



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

## Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

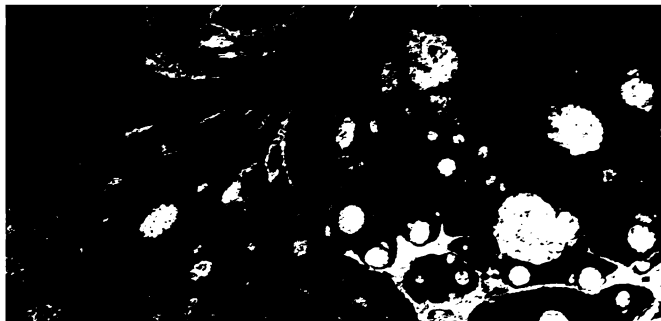
Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

## À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>







1664

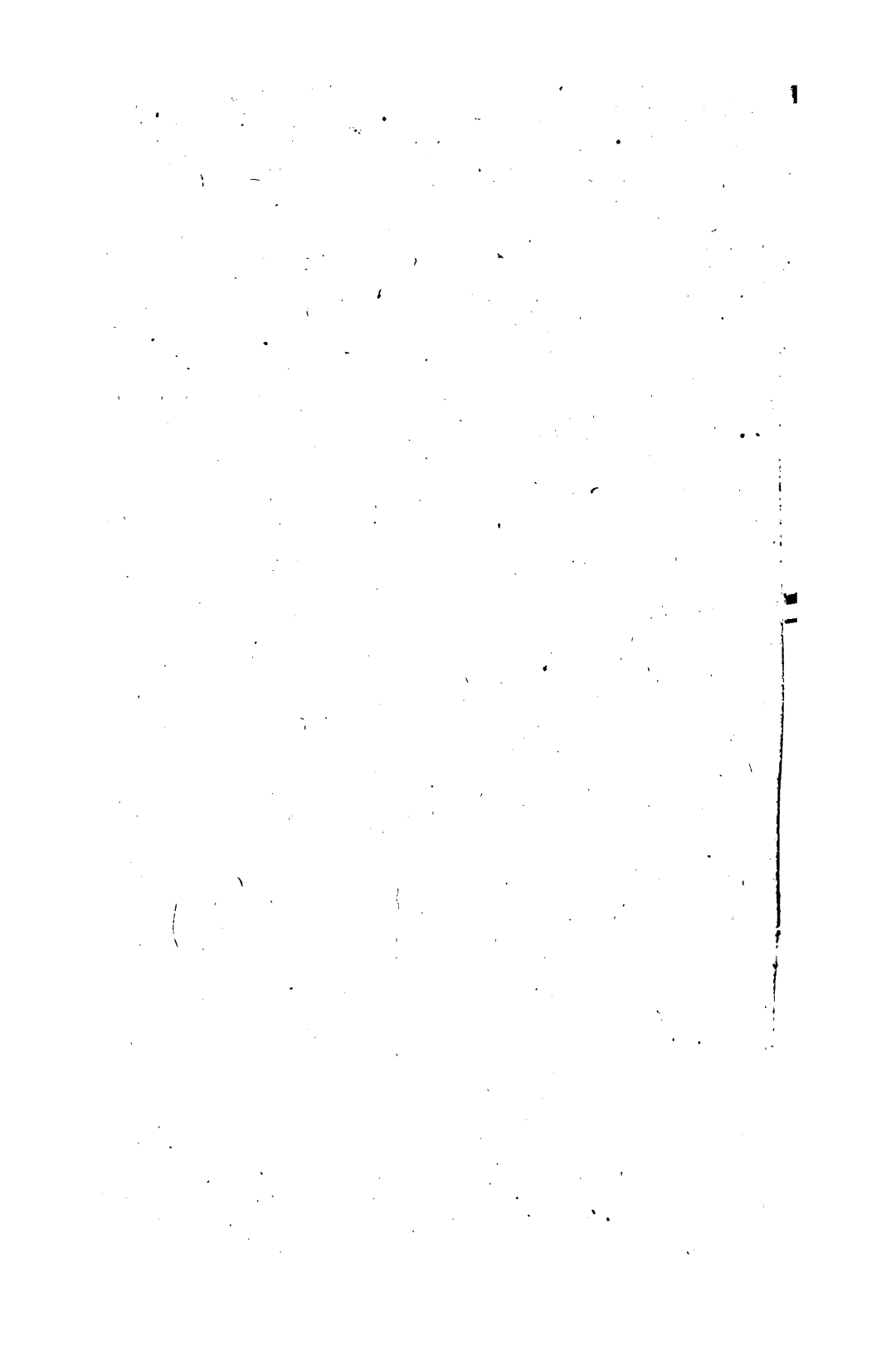
1,250.7

Q

125

S26

v.1



**HISTOIRE**  
**DES PROGRÈS**  
**DE L'ESPRIT HUMAIN**  
**DANS**  
**LES SCIENCES EXACTES,**  
**ET**  
**DANS LES ARTS**  
**QUI EN DÉPENDENT.**

TO THE

MEMBERS OF THE

BOARD OF DIRECTORS

OF THE

COMPANY

AND

STOCKHOLDERS

**HISTOIRE**  
**DES PROGRÈS**  
**DE L'ESPRIT HUMAIN**  
**DANS**  
**LES SCIENCES EXACTES,**  
**ET**  
**DANS LES ARTS**  
**QUI EN DÉPENDENT :**  
**SAVOIR ;**

L'ARITHMÉTIQUE.  
 L'ALGÈBRE.  
 LA GÉOMÉTRIE.  
 L'ASTRONOMIE.  
 LA GNOMONIQUE.  
 LA CHRONOLOGIE.  
 LA NAVIGATION.  
 L'OPTIQUE.

LA MÉCANIQUE.  
 L'HYDRAULIQUE.  
 L'ACOUSTIQUE ET LA  
 MUSIQUE.  
 LA GÉOGRAPHIE.  
 L'ARCHITECTURE CIVILE.  
 L'ARCHITECTURE MILITAIRE.  
 L'ARCHITECTURE NAVALE.

Avec un Abregé de la Vie des Auteurs les plus  
 célèbres dans ces Sciences.

---

Par Monsieur <sup>Alexandre</sup> SAVERIEN.

---



A PARIS ;  
 Chez L'ACOMBE, Libraire, Quai de Conti

---

M. DCC. LXVI.  
 Avec Approbation, & Privilege du Roi.

Vignaud Library  
7-31-1925



## P R E F A C E.

**J**E ne crois pas qu'on puisse trouver dans un Livre , plus de vérités qu'en contient cette Histoire. J'y expose les découvertes qui ont été faites dans les Sciences exactes , c'est à-dire dans des Sciences fondées sur des principes évidents , qui ne comportent aucune ambiguïté dans les termes , & où l'on démontre tout ce qu'on avance , en ne se servant que d'axiomes , ou de propositions qui en ayant été déduites immédiatement , deviennent autant de principes. Elles sont essentiellement l'ouvrage de l'esprit , à qui seul il appartient de connoître la vérité ; car les sens peuvent nous tromper , au lieu que nous sommes aussi certains , par la réflexion , de nos perceptions & de nos idées , que nous pouvons l'être de quelque chose. Ce n'est même que par l'esprit , que nous distinguons si nous devons nous en rapporter à nos sens , ou en récuser le témoignage.

C'est donc annoncer un Livre digne de toute l'attention du Public , qu'une

*Histoire des progrès de l'esprit humain dans les Sciences exactes* : j'oserois ajouter digne aussi de sa faveur, si le mérite de cette Histoire répondoit à mes soins & à mes veilles. Ce que je dois assurer, c'est qu'elle est le fruit d'un travail assidu de plus de vingt années.

Les personnes qui ont parcouru le *Dictionnaire universel de Mathématique & de Physique*, que je publiai en 1753, ont pû voir les recherches considérables que j'avois déjà faites alors sur cette matière. J'y donne, dans le plus grand nombre des articles, des notices historiques, souvent assez étendues, des objets qui s'y rapportent, & je m'attache sur-tout à indiquer les sources où l'on doit puiser, si l'on veut, acquérir de plus grandes connoissances. Depuis la publication de ce Dictionnaire, j'ai consulté ces sources, & je crois être parvenu à recueillir assez de faits pour former une suite non interrompue des découvertes qui ont été faites jusqu'ici dans les Sciences exactes, ainsi nommées, parcequ'elles sont toutes démontrées. Ces Sciences sont : l'Arithmétique, l'Algebre, la Géométrie, l'Astronomie, la Gnomonique, la Chronologie, la Navigation, l'Optique, la Mécanique, l'Hydraulique ;

& j'appelle la Musique , la Géographie , l'Architecture Civile , l'Architecture Militaire , & l'Architecture Navale , des Arts qui en dépendent , parcequ'ils sont établis sur ces Sciences.

Je remonte donc à l'origine de chaque Science , ou de chaque Art en particulier , & je suis ses progrès sans quitter l'ordre des temps. Je forme ainsi des tableaux isolés , qui représentent tous les efforts que l'esprit humain a faits pour produire les objets qui les composent. On y voit l'état de chaque Science , sa naissance , son accroissement & son degré de perfection. Dans ma composition , je laisse les fausses routes où plusieurs Savans se sont égarés ; & si leur écart peut servir à mettre une vérité dans un plus grand jour , je les ramène bientôt dans la voie étroite qu'ont tenue ceux qui ont véritablement contribué au progrès de la Science qui m'occupe. Je conserve ainsi l'unité , & ne quitte point le fil des découvertes. Le Lecteur les voit presque d'un coup d'œil. Il peut en saisir aisément l'ensemble , & l'apprécier. C'est peut-être le plus beau spectacle dont un esprit philosophique puisse jouir. Quoi de plus grand en effet qu'une chaîne de vérités immuables &

éternelles ! Quoi de plus satisfaisant , que de parcourir cette chaîne , qui , des propositions les plus simples , conduit aux propositions les plus sublimes ! On peut bien dire que c'est la véritable échelle de l'entendement que demandoit le Chancelier *Bacon* , pour monter par degrés aux plus hautes connoissances.

Je crois d'ailleurs que cette méthode de suivre historiquement les Sciences , depuis leur origine , jusqu'au point de perfection où elles ont été portées par les travaux des hommes de génie , est un des moyens les plus simples & les plus sûrs de les faire goûter aux jeunes gens , & aux gens du monde. Elles paroissent dans l'Histoire sans cet appareil effrayant qui les environne dans les Traités : elles s'y montrent d'abord dans leur simplicité originelle : ce n'est que peu à peu , & pour ainsi dire par des nuances insensibles , qu'elles y prennent cette splendeur qui éblouiroit des yeux peu accoutumés à soutenir l'éclat de la lumière des Sciences.

On sera peut-être surpris , que j'aie entrepris de renfermer cette Histoire dans un seul volume ; mais je puis assurer que l'Ouvrage seroit encore moins étendu ,

## P R E F A C E. ix

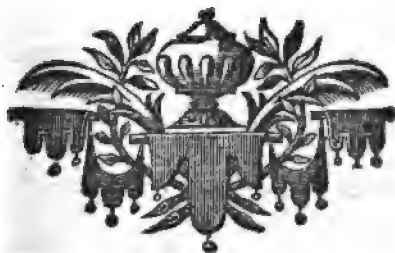
étendu ; si je m'étois borné aux seules découvertes ; car ce n'est point en multipliant les Ecrits , qu'on les a augmentées. Quoique nous ayons une quantité prodigieuse de Livres sur les Sciences exactes , il s'en faut bien que les nouveautés soient en proportion du nombre de ces Livres. Les seuls *Elemens d'Euclide* ont produit une infinité de Traités de Géométrie , qui ne contiennent que ces Elemens. Les Ouvrages sur l'Algebre ne présentent presque tous que les découvertes de *Viete* , d'*Harriot* , de *Descartes* , de *Newton* ; ou des efforts pour les simplifier , bien dignes d'éloges , mais qui n'ont point reculé les limites où se sont arrêtés ces grands Hommes. On doit au système de l'Attraction & au calcul des infinités Petits , tous les Livres modernes de haute Mathématique. On ne sort plus de-là depuis quelque temps : l'attraction & le calcul forment presque toute la science des Géometres. Cela se combine en une infinité de manieres , il est vrai ; mais cette combinaison ne change pas la nature des choses , & n'en produit pas de nouvelles. Un examen réfléchi fait voir que ces Livres sont plutôt l'ouvrage du temps

& de la patience , que celui du génie ; & c'est le génie qui invente. Il n'y a , sans doute , point de science où l'on puisse faire plus de progrès que dans les Sciences exactes , quand on a l'esprit méthodique & capable d'application ; parceque dans ces Sciences toutes les propositions sont liées les unes aux autres , & qu'il ne s'agit que de n'en pas perdre le fil , d'ailleurs assez sensible. Avec de l'ordre & du temps , on parvient aux vérités les plus élevées. Sans esprit d'invention , on peut devenir à certains égards grand Mathématicien , c'est-à-dire se mettre en état de composer des Livres estimables sur les Mathématiques , & en étendre les détails. C'est aussi ce qu'a fait le plus grand nombre des Mathématiciens : mais on ne contribue qu'indirectement par-là à la perfection des Mathématiques , parceque ce sont les découvertes qui perfectionnent une Science ; & comme je l'ai déjà dit , ces découvertes sont le fruit du génie , & non celui du temps.

Qu'on ne s'étonne donc point si des personnes qui se sont acquis une réputation dans les Sciences exactes , ne paroissent pas dans cette Histoire. Je

**P R E F A C E.**      xj

ne m'arrête qu'aux Inventeurs & à leurs productions. Si mon sujet m'oblige de parler des autres , je me contente de louer leurs efforts. Voilà tout le Plan de cet Ouvrage.



---

# T A B L E

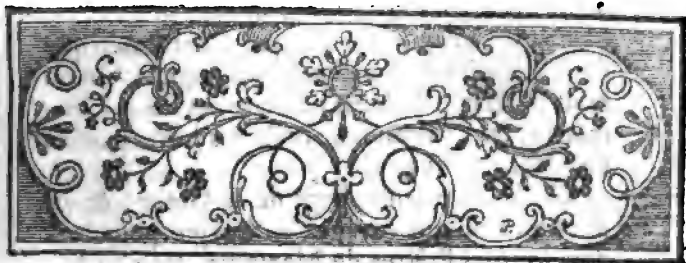
## DU CONTENU

### EN CET OUVRAGE.

<b>P</b> RÉFACE ,	Page j
<i>Histoire de l'Arithmétique ,</i>	1
<i>Histoire de l'Algebre ,</i>	32
<i>Histoire de la Géométrie ,</i>	57
<i>Histoire de l'Astronomie ,</i>	117
<i>Histoire de la Gnomonique ,</i>	173
<i>Histoire de la Chronologie ,</i>	176
<i>Histoire de la Navigation ,</i>	203
<i>Histoire de l'Optique ,</i>	234
<i>Histoire de la Méchanique ;</i>	273
<i>Histoire de l'Hydraulique ,</i>	316
<i>Histoire de l'Acoustique &amp; de la Musique ,</i>	336
<i>Histoire de la Géographie ,</i>	375
<i>Histoire de l'Architecture Civile ,</i>	386
<i>Histoire de l'Architecture Militaire ,</i>	393
<i>Histoire de l'Architecture Navale ,</i>	409
<i>Notices des plus célèbres Auteurs dans les Sciences exactes ,</i>	426

Fin de la Table.

HISTOIRE



# HISTOIRE DES SCIENCES EXACTES.

---

## HISTOIRE DE L'ARITHMÉTIQUE.

---

**L'**ORIGINE de l'Arithmétique se perd dans l'antiquité la plus reculée. On en attribue l'invention aux Indiens ; mais on ne fait point en quoi consistoit cette invention. Les Grecs puisèrent chez eux les connoissances qu'ils avoient sur cette science des Nombres ; & les Philosophes de cette Nation ajouterent à ces connoissances leurs réflexions particulières. C'est une chose étonnante que les Historiens ne nous

## HISTOIRE

aient pas instruit de ce que l'Arithmétique étoit entre les mains de ces Philosophes. On ne nous parle que de leurs découvertes sur la Géométrie, sur l'Astronomie & sur les autres parties des Mathématiques.

640 ans  
avant Jésus-  
Christ.

*Thalès*, le premier Sage de la Grece, & le premier aussi qui voyagea en Egypte pour étudier sous les Prêtres de Memphis, les plus sçavans hommes de ces tems, rapporte quelques traits de leur Géométrie & de leur Astronomie, & néglige de rendre compte de ceux qui regardent l'Arithmétique. On pourroit conjecturer de-là que cette science étoit fort peu de chose; car *Thalès*, qui étoit un Philosophe très éclairé, n'auroit pas manqué d'en instruire ses Concitoyens, s'il avoit eu là-dessus quelque instruction digne d'estime. En effet, les Historiens nous apprennent que son amour pour le genre-humain étoit extrême, & qu'il répandoit généreusement & les découvertes qu'il tenoit des autres, & celles qu'il faisoit lui-même. Ces sentimens nobles lui avoient été transmis par ses Ancêtres, qui avoient quitté la Phénicie leur Patrie, & les biens qu'ils y possédoient, pour se soustraire à l'oppression des Tyrans. Issu d'une tige si illustre, *Thalès* en soutint l'éclat avec dignité. Il refusa toutes sortes de biens, communiqua sans réserve tout ce qu'il savoit, & dédaignant toute récompense pécuniaire, il n'ambitionna pour fruit de ses dons, que la gloire d'être utile aux hommes.

590 ans  
avant Jésus-  
Christ.

*Pythagore*, contemporain de *Thalès*, eut le même désintéressement. Quoique *Mnésarque* son père ne fût pas riche, qu'il subsistât même d'un petit commerce de bijoux, il se souvenoit

qu'il tiroit son origine d'*Ance*, lequel avoit régné à Samos, & cette pensée lui donnoit une certaine grandeur d'ame, dont son fils avoit hérité. Ce fils, par le conseil de *Thalès*, alla étudier en Egypte; mais quoiqu'il en rapportât beaucoup de connoissances, il ne nous a pas mieux instruits que lui de l'état de l'Arithmétique sous les Prêtres de ce Pays. *Pythagore* cultiva pourtant particulièrement cette science. Il inventa une table contenant la multiplication des Nombres depuis 1 jusqu'à 10, & qui est connue aujourd'hui sous le nom d'*Abaque*. Il s'attacha ensuite à rechercher les propriétés des Nombres. Il les considéra d'abord séparément, & voici les remarques que lui fit faire cette considération.

L'Unité n'ayant point de parties, elle représente, selon *Pithagore*, la Divinité. Elle annonce aussi l'ordre, la paix & la tranquillité, qui sont fondées sur une unité de sentiments. Donc *Un* est un bon principe.

Le nombre *Deux* n'a pas eu le même avantage. C'est un mauvais principe qui caractérise le désordre, la confusion & le changement.

*Trois* plaisoit beaucoup à *Pithagore*, & il trouvoit dans ce nombre les plus sublimes Mystères renfermés. Toutes choses sont composées, disoit-il, de trois substances.

Le nombre *Quatre* étoit, selon lui, encore plus merveilleux. Il étoit saint par sa nature, & constituoit l'essence divine, en rappelant son unité, sa puissance, sa bonté, sa sagesse, quatre perfections qui caractérisent principalement l'Être suprême. On prétend même que de ce nombre *quatre*, *Pythagore* avoit formé une

espèce de science qu'il appelloit *Tetractys*. C'étoit, selon *Valentin Weigel*, une Arithmétique quaternaire, dont il avoit seul la clef, & par le moyen de laquelle il évitoit les difficultés qu'on trouve dans le calcul des fractions & des signes radicaux. Il auroit mieux valu que les Historiens se fussent attachés à approfondir ce fait, qu'à s'amuser à recueillir toutes les visions de *Pythagore* sur les Nombres. Mais telle a toujours été la faiblesse de l'esprit humain, que le merveilleux l'a emporté sur les connoissances utiles. On continue donc à nous apprendre, avec une exactitude scrupuleuse, toutes les chimériques propriétés que ce Philosophe & ses Disciples attribuoient aux Nombres : pures futilités qui ont pu occuper dans l'enfance de l'homme, mais qui sont indignes d'attention dans un siècle éclairé.

Il est sans doute étonnant qu'un aussi beau génie que celui de *Pythagore* ait pu s'occuper de pareilles minuties. La chose paroîtroit incroyable, si on ne connoissoit point ses autres écrits. Il est certain qu'il donnoit dans la Magie ; qu'il pensoit qu'il y a un art d'entendre ce qui est prononcé par la Lune ; qu'il se vantoit de connoître la ruse d'Onomancie, ou le rapport que les noms propres ont entre eux, &c. qu'il étoit persuadé que les Astres en se mouvant dans l'espace des Cieux, faisoient chacun un bruit particulier, & que ces bruits réunis formoient un concert.

Tout cela auroit dû faire voir que quelque grand que soit *Pythagore* par sa doctrine sur la morale & par ses découvertes géométriques, on ne falloit pas cependant adopter ses fan-

ments sans examen. Mais que ne peut sur les esprits l'autorité d'un homme, qui a donné des preuves d'une grande sagacité !

Ses Disciples exalterent beaucoup la doctrine des Nombres de leur Maître, & , en joignant leurs propres recherches aux siennes, crurent découvrir des choses surprenantes. Ils remarquèrent que le nombre *Sept* avoit des singularités qui devoient le rendre recommandable. Dieu, disoient-ils, a créé le Monde en six jours, & s'est reposé le septième; les dents des enfans paroissent au bout de 7 mois, & reviennent au bout de 7 ans; elles tombent dans les années septennaires, & les deux Sexes ne sont propres à la génération qu'à quatorze ans. On compta ensuite les 7 Sages de la Grece, les 7 Merveilles du Monde, les 7 Solemnités des Jeux du Cirque, les 7 Généraux destinés à la conquête de Thebes. Les Physiciens ajoutèrent à cela qu'il y a 7 Planetes, 7 Métaux, 7 Couleurs primitives, 7 tons dans la Musique. Enfin les Médecins observerent que l'homme ne croît pas plus de 7 pieds, qu'il faut 7 mois pour sa formation, qu'il change de goût tous les 7 ans; en un mot qu'au nombre 7 sont affectés les jours critiques. Par ces raisons on appella les septièmes années, *années climatiques*, afin qu'on y fit attention; & cette sorte de superstition pour le nombre 7 a été si fortifiée, qu'elle s'est soutenue jusqu'à nos jours.

Toutes ces illusions humilioient bien la raison, mais elles ne contribuoient pas aux progrès de l'Arithmétique. On la cultivoit pourtant: & on sauroit de quelle maniere cette partie des Mathématiques se perfectionnoit, si les rap-

ports mystérieux des Nombres n'avoient distrait les Peuples & les Historiens de tout autre objet. Ce qu'il y a de certain, est que *Platon* & *Euclide* connoissoient les quatre Regles de l'Arithmétique, qu'ils extrayoient les Racines quarrées & cubiques, & formoient des proportions.

320 ans  
avant J. C.

Ce seroit sans doute un point d'histoire fort curieux, de connoître comment tout cela a été découvert, & par qui ces découvertes ont été faites. Le silence des Ecrivains de l'Antiquité est absolu à cet égard. La seule chose qu'ils nous aient appris, est que *Nicomache*, 260 ans avant J. C., inventa le *Nomtre polygone*. On appelle ainsi la somme d'une progression Arithmétique qui commence par 1, & dont les unités peuvent être rangées en figures géométriques. Cet Inventeur ne connut point les avantages de sa découverte. Elle passa pendant longtemps pour une remarque stérile. Peu satisfait de cet accueil, *Nicomache* se prêta aux préjugés du temps pour avoir des Lecteurs. Il publia un Traité des propriétés & des divisions des Nombres, suivant les Pythagoriciens, sous le titre d'*Isagoge Arithmetica*. Il rassembla après cela tous les rapports mystérieux des Nombres, & en forma un Livre intitulé : *Theologumena Arithmetica*.

260 ans  
avant J. C.

Un siècle s'écoula sans que l'on fit des progrès sensibles dans l'Arithmétique. Mais *Archimede*, le plus grand génie qui ait paru dans l'Antiquité, étant né 187 ans avant J. C., l'étendit infiniment. Il étoit parent du Roi *Hieron*, & quoique sa naissance lui donnât droit à la considération publique, il avoit l'ame si éle-

187 ans  
avant J. C.

vée, qu'il voulut la mériter par des services réels. Il s'attacha aux Sciences. Sa sagacité & sa pénétration étoient si grandes, qu'il y fit les plus belles découvertes.

Il connut sans doute l'invention de *Nicomache* sur les Nombres polygones; il possédoit aussi tout l'art des progressions des Nombres, art absolument ignoré du Public. Aussi quelques Savans ne crurent pas qu'on pût exprimer en nombre une quantité considérable. Dans une conversation particuliere qu'ils eurent avec lui, ils parlerent de cette prétendue impossibilité. *Archimede* répondit, qu'il n'y avoit point de quantité, fut-elle composée d'un nombre infini de parties, qu'on ne pût exprimer par des nombres. On n'osa pas rire de cette réponse, quoiqu'on la trouvât absurde; mais un mauvais plaisant crut avoir bien répliqué, en lui demandant s'il évalueroit le nombre de grains de sable qui sont au bord de la mer. Ce railleur ignorant s'applaudissoit de sa demande: il fut bien étonné quand *Archimede* s'engagea à trouver un nombre qui non-seulement exprimerait le nombre des grains de sable qui sont au bord de la mer, mais encore celui des grains dont on pourroit remplir l'espace de l'univers jusqu'aux étoiles fixes; & il prouva ce qu'il avançoit, en faisant voir que le cinquantième terme d'une progression décuple croissante satisfaisoit à son engagement.

Il fit plus: afin de ne laisser sur ce sujet aucune ressource à l'imagination la plus féconde, il imagina un corpuscule dix mille fois plus petit qu'un grain de sable: il l'appella *grain de payot*, & en forma sa première mesure. Le grain

de pavot pris cinq fois , fit un grain d'orge ou sa seconde mesure ; & avec ces mesures ce grand homme établit une suite de nombres , qui se perdent dans l'infini [ \* ].

Il ne faudroit pas conclure absolument de-là qu'*Archimede* a inventé les progressions , mais le présumer ; car si on en eût fait avant lui la découverte , on en trouveroit quelque usage ou quelque application. Or *Archimede* est le premier qui en a exposé la doctrine.

Douze siècles passent & se succèdent , sans qu'on ait parlé des progressions. L'Histoire qui nous a conservé les découvertes qu'on a faites sur les Mathématiques pendant ce long intervalle de temps , oublie absolument l'Arithmétique. Ce n'est qu'au commencement du onzième siècle qu'on se souvient des progressions , encore fallut-il une occasion singulière pour les faire renaître. Voici ce qui y donna lieu.

*Ardschir* , Roi des Perses , ayant imaginé le jeu de Trictrac , s'en glorifioit. Le Roi des Indes fut jaloux de cette gloire : il chercha quelque invention qui pût équivaloir à celle-là. Pour complaire au Roi , tous les Indiens s'étudierent à découvrir quelque nouveau jeu. L'un d'eux , nommé *Sessa* , fut assez heureux que d'inventer le jeu d'échecs. Il présenta cette invention au Roi son maître , qui en fut comblé de joie. Sa Majesté Indienne lui offrit pour ré-

---

1001.

[ \* ] Voyez son Ouvrage intitulé : *De Numero Aræna*. *Wallis* & *Heibroner* ont développé la Théorie d'*Archimede* à cet égard : le premier dans le second volume de ses Œuvres ; & le second dans son *Histoire des Mathématiques* , publiée en latin sous ce titre : *Historia Mathematicos universæ*. 1742.

compense tout ce qu'il pourroit désirer. Toujours ingénieux dans ses idées, *Sessa* demanda seulement autant de grains de bled, qu'il y a de cases dans l'Echiquier, en doublant à chaque case; c'est-à-dire soixante-quatre fois. Le Roi se scandalisa d'une demande qui sembloit si peu digne de sa magnificence. *Sessa* insista, & le Roi ordonna qu'on le satisfît. On commença par compter les grains en doublant toujours; mais on n'étoit pas encore au quart du nombre des cases, qu'on fut étonné de la prodigieuse quantité de bled qu'on avoit déjà. En continuant la progression, le nombre devint immense, & on reconnut que quelque puissant que fût le Roi, il n'avoit pas assez de bleds dans ses Etats pour la finir. Les Ministres allerent en rendre compte à Sa Majesté, qui ne pouvoit le croire. On lui expliqua la chose; & ce Prince admirant encore plus la subtile demande que *Sessa* lui avoit faite, que l'invention du jeu des Echecs, après lui avoir donné mille louanges, lui avoua qu'il se reconnoissoit insolvable, & le récompensa sans doute d'une autre manière.

En effet *Alsephadi*, Auteur Arabe à qui nous devons ce trait historique, trouve que la quantité de bled que demandoit *Sessa*, en achevant la progression double, forme un tas de bled de six milles de hauteur, de longueur & de largeur: ce qui étant réduit à nos lieues, donne environ vingt-six lieues pour chaque dimension.

Il seroit à souhaiter que nous pussions savoir de quelle manière *Sessa* inventa le jeu des Echecs, & si l'art de compter eut part à cette invention, comme nous connoissons la demande

qu'il fit au Roi des Indes ; mais on ne trouve là-dessus aucun mémoire. Il est toujours certain que c'est à un Arithméticien qu'on doit ce jeu , car il ne faut compter pour rien le témoignage des Poëtes , qui en font honneur à *Palamede* , lequel l'inventa , dit-on , pour délasser les Grecs , reburés des longueurs du Siege de Troye.

Quoi qu'il en soit , la connoissance des progressions fournit la solution de plusieurs problèmes qui paroissent insolubles. Tel étoit celui que proposoit *Zenon* , & par lequel il prétendoit qu'il n'y a point de mouvement. Supposons , disoit ce Philosophe , qu'*Achille* aille dix fois plus vite qu'une tortue. Si la tortue a une lieue d'avance , jamais *Achille* ne l'attrapera ; car tandis qu'*Achille* fera la première lieue , la tortue parcourra un dixième de la seconde lieue ; & pendant qu'*Achille* fera la première dixième partie de cette seconde lieue , la tortue parcourra le dixième du second dixième ; ainsi à l'infini. De-là *Zenon* concluait qu'un corps lent , quelque peu d'avance qu'il eût sur un corps fort rapide , ne pouvoit jamais en être devancé. Ce Philosophe supposoit , en concluant ainsi , que toutes les dixièmes parties de dixièmes faisoient un espace infini de lieues : ce qui est faux , puisqu'elles ne font ensemble qu'un neuvième de lieue. En effet , par la découverte d'*Archimede* , on a reconnu que puisque la raison décuple regne dans cette progression , le dernier terme qui est une lieue , moins le premier qui est presque zero , est neuf fois plus grand que ceux qui le précédent ; c'est-à-dire que tous les dixièmes de

DE L'ARITHMETIQUE. 11  
de dixiemes ne valent qu'un neuvieme de  
lieue.

Mais voici encore quelque chose de plus  
merveilleux , qu'on trouve par la théorie des  
progreffions : c'est de déterminer l'espace que  
doit parcourir un corps qui se meut & se  
mouvra éternellement par un mouvement  
retardé.

Pour réduire cela en problème , on suppose  
que le mauvais riche brûlé de soif , prie Abra-  
ham de lui laisser distiller une goutte d'eau ,  
& on place Abraham & le mauvais Riche à  
une distance déterminée telle que douze mille  
lieues. Abraham touché de sa priere & de ses  
douleurs lui promet ce qu'il demande ; mais  
Dieu qui , par son jugement , ne doit point  
désaltérer le mauvais Riche , lui défend de  
lui envoyer de l'eau. Abraham se trouve fort  
embarrassé. Il a donné sa parole , & le mau-  
vais Riche le somme de la tenir : d'un autre  
côté il ne peut défobéir à Dieu. Dans cette  
perplexité , il imagine de laisser tomber une  
goute d'eau suivant une progression décrois-  
sante , c'est-à-dire dont le mouvement soit  
sans cesse retardé ; & il prétend par ce moyen  
tenir sa parole & obéir à Dieu.

On demande comment cela se peut. Afin de  
répondre à cette question , supposons que la  
goute d'eau fasse cent lieues dans un jour ; que  
dans le second jour elle n'en fasse que quatre-  
vingt-dix-neuf , & qu'elle se meuve pendant  
les autres jours ; suivant cette même raison ;  
les espaces qu'elle parcourt forment donc une  
progreffion décroissante , dont le premier terme  
est cent , & le second quatre-vingt-dix-neuf.

Il s'agit donc de découvrir tous les termes de cette progression qui est infinie, mais dont le dernier terme étant infiniment petit, peut être égalé à zéro. Or par les règles des progressions, on trouve que cette goutte d'eau ne fera dans toute l'éternité que dix mille lieues, & par conséquent ne pourra jamais arriver au mauvais Riche.

Un Arithméticien Grec, nommé *Manuel Maschopute*, fit en 1400 un autre usage des progressions. Il rangea des Nombres dans un carré en progression, & trouva que les sommes des colonnes horizontale & verticale, & celle de la diagonale étoient égales. Cette singularité lui parut si extraordinaire, qu'il appella ce carré, *Quarré magique*. Il chercha & trouva quelle étoit la règle qu'il falloit suivre pour faire ce carré. M. *Bachet de Meziriac*, l'un des premiers Membres de l'Académie Française, étudia aussi leur construction, & plusieurs Géomètres [ *Stifel*, *Frenicle*, *Poignard* & *la Hire* ] s'exercerent aussi sur cette curiosité Arithmétique.

Dans cet exercice, on fit une découverte : ce fut une règle pour combiner différentes choses, c'est-à-dire pour trouver en combien de manières on peut varier diverses quantités en les prenant une à une, deux à deux, trois à trois, &c. On ignore à qui on doit cette découverte, dont il ne paroît pas que les Anciens aient eu connoissance. C'est dommage, car cette invention est digne d'estime, quoiqu'elle soit fondée sur la doctrine des progressions : en effet, on résout par elle les problèmes les plus curieux.

On trouve, par exemple, que dix hommes assis à une même table, peuvent changer de place en trois millions six cent vingt-huit mille huit cent manières différentes; qu'avec les vingt-trois lettres de l'alphabet, on peut faire plus de 2,5760 mille millions de volumes, dont chacun auroit mille pages, chaque page cent lignes, & chaque ligne soixante caractères, & que tous ces Livres mis debout l'un contre l'autre sur la surface de la terre, non-seulement environneroient tout le globe, mais qu'ils couvriroient encore dix-sept globes aussi grands que celui de la terre.

Un Géometre, presque de nos jours [ le P. Prestet ] en appliquant l'art des combinaisons à différents usages, a trouvé que ce seul Vers latin :

Tot tibi sunt dotes Virgo, quot sidera cælo

peut être varié en trois mille trois cents soixante & seize manières, sans cesser d'être Vers. Ce sont-là des choses merveilleuses, qui doivent nous donner une idée de ce que peut la nature par la combinaison de ce nombre infini d'êtres qui la composent.

C'est ainsi qu'en remaniant les découvertes des Anciens sur l'Arithmétique, on forma un art de compter. Mais quels étoient les caractères dont on faisoit usage pour exprimer les Nombres? Ce point d'histoire a été suivi avec assez de soin par les Ecrivains sur l'origine de l'Arithmétique: je vais tâcher de présenter ce qu'il y a là-dessus de plus vrai & de plus important.

Les Hébreux exprimoient les Nombres avec

les lettres de leur alphabet , & ils divisoient toute la numération en trois classes , savoir en Unités , en Dixaines & en Centaines , qu'ils écrivoient de la maniere suivante.

*Premiere Classe : Unités.*

א.	ב.	ג.	ד.	ה.	ו.	ז.	ח.	ט.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

*Seconde Classe : Dixaines.*

י.	כ.	ל.	מ.	נ.	ס.	ע.	פ.	צ.
10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.

*Troisième Classe : Centaines.*

ק.	ר.	ש.	ת.	י.	פ.	צ.		
100.	200.	300.	400.	500.	600.	700.	800.	900.

Pour les Milliemmes & de plus grands Nombres , les Hébreux répétoient les marques des Centaines , & cela formoit des expressions très embarrassantes. Les Peuples Orientaux , les Perses & les Arabes adopterent les notes des Hébreux , en y ajoutant néanmoins quelques lettres de leur alphabet , mais les Grecs firent usage de leur propre alphabet , qu'ils divisèrent , comme les Hébreux , en trois Classes.

*Premiere Classe : Unités.*

α.	β.	γ.	δ.	ε.	ς.	ζ.	η.	θ.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

*Seconde Classe : Dixaines.*

α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι
10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.

*Troisième Classe : Centaines.*

ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	π
100.	200.	300.	400.	500.	600.	700.	800.	900.

Pour les Milliemmes , les Grecs notoient les lettrés avec une virgule , & ils exprimoient les plus grands Nombres en joignant plusieurs lettres ensemble.

Dans la suite ces Peuples voulurent simplifier ces expressions , ou les rendre plus nettes. Ils se servirent à cet effet de leurs Lettres capitales , savoir , Ι Π Δ Η Χ Μ , auxquelles ils donnerent les valeurs suivantes.

Ι.	Unité.	.....	1
Η.	Cinq.	.....	5
Δ.	Dix.	.....	10
Η.	Cent.	.....	100
Χ.	Mille.	.....	1000
Μ.	Dixaine de mille.	.....	10000

En répétant ces caractères , ils avoient des nombres composés. Ainsi Η valoit 2 , ΔΔ 20 , ΔΔΔ 30 , &c.

Les Romains imiterent les Grecs ; c'est-à-dire qu'ils se servirent des lettres de leur alphabet , entremêlées de quelques signes particuliers. Par une ligne simple Ι , ils désignerent l'Unité ; par deux lignes croisées Χ , Dix ; & en par-  
 ta-

geant cette figure par la moitié, ils eurent ce caractère V, qui signifie Cinq. La lettre C, ou le caractère I, exprima Cent, & la moitié de ce caractère qui donne cette figure L, Cinquante. M, désignoit Mille. Enfin en employant d'autres lettres conjointes & répétées, ils exprimoient les plus grands nombres, comme on en peut juger par la Table suivante.

*Valeur des Caractères Romains.*

Caractères Romains.	Caractères ordinaires.
I.	1
V.	5
X.	10
L.	50
C.	100
D. ou IC.	500
M. ou CIO.	1000
ICD.	5000
CCICD.	10000
ICDD.	50000
CCICDD.	100000
DM.	500000
X-MM.	1000000

Ces caractères furent long-tems en usage; ils le sont même encore parmi nous. Cependant vers le neuvième siècle les Arabes employèrent de nouveaux caractères, qu'ils tenoient des Indiens: ce sont ceux dont on se sert communément aujourd'hui. Ces caractères, au nombre de

de dix, furent d'abord portés en Espagne par les Sarrafins. Un Moine, nommé *Gerbert*, qui fut élevé à la Papauté sous le nom de *Silvestre II*, les fit connoître aux François. On ne fait point absolument ce qui donna lieu à la découverte de ces caractères : on n'a là-dessus que des conjectures, dont la plus vrai-semblable est celle-ci.

Il est certain qu'on marqua l'unité par une petite ligne perpendiculaire. Deux lignes situées horizontalement indiquèrent le nombre deux, & trois lignes posées de même formerent le nombre trois; ce qui donna ces trois caractères, 1, =, ≡. En liant ces dernières lignes, pour simplifier chaque caractère, on eut les caractères L, 7, auxquels on a donné cette forme plus élégante 2, 3. Le quatrième caractère renfermoit quatre lignes, qu'on joignit pour qu'elles occupassent moins d'espace : c'étoit d'abord une croix †, dont on a ensuite fait le 4.

En employant des lignes droites pour former des caractères, on trouva beaucoup d'embarras à s'en servir dans l'expression des autres nombres. On eut donc recours aux lignes courbes. Un demi-cercle, avec un trait au-dessus, forma cinq, d'où vient le caractère 5. Un cercle entier, avec une queue en haut, exprima le nombre six, ce qui donna le caractère 6. En renversant ce caractère & en ouvrant le cercle, on fit ce caractère du nombre sept, 7. Deux cercles joints ensemble exprimerent le nombre huit, formé par conséquent de cette manière 8. Enfin en renversant le caractère du nombre six, on fit ce caractère 9, qui exprima le nombre neuf.

Dans leur origine ces caractères ressem-

bloient un peu aux caractères Grecs ; & à mesure que l'art d'écrire s'est perfectionné , ils ont acquis la forme qu'ils ont aujourd'hui. Du rems de *Planude* , Auteur Grec qui vivoit au quatorzieme siecle , ils avoient une forme assez approchante de quelques - uns des caractères grecs.

Quoique cet Auteur ne compte que neuf caractères , les Indiens & les Arabes faisoient usage d'un dixieme : c'étoit un zéro , qu'ils exprimoient par un cercle ; mais comme ils ne lui donnoient aucune valeur , ils ne croyoient pas qu'on dût le mettre au rang des caractères des nombres. On le nommoit *Chifra* , mot qui signifie rien ; d'où vient le nom général *chiffre* , qu'on a donné dans la suite aux caractères Arabes , c'est-à-dire aux nôtres.

---

1520.

L'usage de ces caractères si simples facilita beaucoup les opérations de l'Arithmétique , & cette facilité donna lieu à de nouveaux artifices dans le calcul. L'an 1520 , *Lucas de Burgo Sancti Sepulcri* apporta ces artifices de l'Orient , & les publia en 1523 , dans un livre de sa composition , intitulé : *De summa Arithmetica ac Geometria*. Parmi les nouveautés que contient ce livre , on distingue les regles de fausse position simples & doubles , qu'il nomme *Règles d'Elcalain*.

Il ne s'agissoit plus que de simplifier toutes ces méthodes pour perfectionner l'Arithmétique , & c'est ce que les Mathématiciens ont fait dans la suite d'une maniere insensible. Les plus habiles d'entr'eux , en variant les différentes regles ou inventions de cette partie des Mathématiques , ont formé d'autres sortes d'Arithmétiques.

Environ en 1460, un Mathématicien habile nommé *Jean Muller*, & connu sous le nom de *Regiomontan*, de Konisberg en Franconie, introduisit dans les Mathématiques une manière d'éviter les inconvéniens des Fractions ou Nombres rompus, en se servant de Fractions de 10<sup>e</sup>, 100<sup>e</sup>, 1000<sup>e</sup> parties, qu'il appella *Arithmétique décimale*. Il avoit en vue de faciliter par cette invention le calcul des tables des Logarithmes. *Simon Stevin*, Mathématicien estimé, la recommanda surtout aux Astronomes, aux Géomètres & aux Jaugeurs; mais l'usage a fait voir qu'elle n'est véritablement utile que dans les calculs de la Géométrie, où elle sert très bien pour l'extraction des racines quarrées & cubiques.

L'Arithmétique décimale paroissoit à peine, que le Baron *Neper*, Ecossois, publia une nouvelle Arithmétique, à laquelle il donna le nom de *Rabdologie*. Elle consiste à faire les calculs avec de petites baguettes en forme de pyramides rectangulaires, dont chaque face contient une partie de l'abaque ou table ordinaire de la Multiplication. Cette table est ainsi divisée en neuf petites lames, dont chacune a neuf cellules. La première de ces cellules contient un de ces caractères simples, qui sont compris depuis 1 jusqu'à 9. Les autres cellules contiennent les produits des Multiplications du caractère qu'elles portent en tête, par chacun des nombres simples; & en combinant ensemble ces baguettes on fait les principales opérations de l'Arithmétique.

Cette combinaison, ou plutôt arrangement, n'est pas difficile à faire. Ce qu'il y a d'embarras

raissant, c'est de trouver dans le moment la baguette qui est nécessaire pour l'opération qu'on veut faire ; & comme on est obligé d'avoir beaucoup de baguettes, cette recherche est fort longue, sans parler du rems qu'on met à les arranger.

Ces inconvéniens firent regarder cette invention comme une chose purement ingénieuse. Un homme de mérite ( *M. Petit*, Intendant des Fortifications ), fâché de ce qu'on l'abandonnoit, chercha à la ramener à une pratique plus facile. Il imagina de changer le tambour des orgues, vulgairement nommés *Orgues de Barbarie*, en une machine d'Arithmétique.

Dans cette vue, il forma des baguettes de carton & les ajouta autour de ce tambour. Par le moyen de quelques boutons qui y tenoient, il arrangeoit les unes auprès des autres telles lames qu'il vouloit. Cela étoit encore fort embarrassant, & cette idée ne fut pas accueillie. Le grand *Pascal* y fit cependant attention. Pour faciliter le mouvement de ces baguettes, à l'aide de roues & de poids, il trouva le moyen de faire les opérations en tournant quelques roues. C'est une véritable machine, & par conséquent une chose fort délicate & très composée.

*M. Grillet*, homme connu par quelques inventions de mécanique, voulut la simplifier. Il supprima le tambour & les poids, & distribua si bien les baguettes sur quelques roues, qu'en tournant les roues d'un côté, il opéroit l'addition, & qu'il faisoit la soustraction en tournant de l'autre côté. L'illustre *Leibnitz* a suivi cette idée presque sans succès.

M. *Perrault*, Médecin & Membre de l'Académie Royale des Sciences, a voulu aussi la réduire en une pratique aisée ; mais on a abandonné aujourd'hui cette recherche, parcequ'on a reconnu que les avantages qu'on pouvoit retirer d'une machine Arithmétique, ne valoient pas les frais de l'invention.

En effet, une personne exercée dans le calcul, fera plus vite & plus sûrement les regles les plus composées de l'Arithmétique, qu'on ne feroit les opérations les plus simples sur la machine la plus parfaite. Il faut laisser ces secours à ceux qui n'ont pas des yeux & qui veulent compter ; car pour ceux qui voient, les comptes faits valent infiniment mieux.

Il est vrai que pour les aveugles il faudroit rendre les chiffres sensibles au tact. C'est aussi ce que fit M. *Sanderson*, Professeur de Mathématiques à Cambrige, quoiqu'aveugle dès l'âge de douze mois. Cet homme dont la pénétration étoit extraordinaire, étoit parvenu, à force de méditations, non-seulement à faire toutes les opérations de l'Arithmétique, mais encore à résoudre les problèmes les plus difficiles de l'Algebre, sur laquelle il a écrit un grand Traité en deux volumes *in-4<sup>o</sup>*.

Pour faire ses calculs, il avoit imaginé une table élevée sur un petit chassîs, afin qu'il pût toucher également le dessus & le dessous. Sur cette table, étoient tracées un grand nombre de lignes paralleles qui étoient croisées par d'autres ; enforte qu'elles faisoient ensemble des angles droits. Les bords de cette table étoient divisés par des entailles distantes d'un demi

pouce l'une de l'autre, & chacune comprenoit cinq de ces paralleles. Par ce moyen chaque pouce quarré étoit parragé en cent petits quarrés. A chaque angle de ces quarrés ou intersection des paralleles, il y avoit un trou qui perçoit la table de part en part. Dans chaque trou on mettoit deux sortes d'épingles, de grosses & de petites, pour pouvoir les distinguer au tact. C'étoit par l'arrangement des épingles, que *Sanderfon* faisoit toutes les opérations de l'Arithmétique. La force de son imagination & l'habitude lui avoient tellement rendu familiere la combinaison de ces épingles, que je doute que l'homme le plus intelligent pût faire avec sa table la moindre regle d'Arithmétique.

---

 1655.

Dans le tems qu'on perfectionnoit la Rabdologie de *Neper*, le Docteur *Wallis*, célèbre Professeur de Mathématique, mit au jour une nouvelle Arithmétique, sous le titre d'*Arithmétique des Infinis*. C'est l'art de trouver la somme d'une suite composée d'une infinité de termes.

Dans la progression naturelle, l'unité est la différence entre deux termes qui se suivent immédiatement. La différence entre 8 & 9 est 1 : en interposant entre ces deux nombres 8 & 9, mille autres termes qui soient en progression Arithmétique, la différence qui regnera dans la progression sera encore 1, mais 1 millieme. Et si on interpose entre cette nouvelle progression mille autres termes, on aura encore une nouvelle progression dont la différence sera 1, mais 1 millieme de millieme. En continuant de même, on forme enfin une pro-

gression dont 1 est la différence, mais c'est 1 infiniment petit; c'est-à-dire que la différence est si petite qu'on peut la concevoir comme nulle sans erreur.

*Wallis* applique ensuite cette théorie à la progression des carrés. Et en supposant entre chacun des nombres de la progression naturelle, un nombre infini de moyens proportionnels, qui fasse une nouvelle progression dans laquelle règne une différence plus petite qu'aucune quantité qu'on puisse imaginer, on peut concevoir alors qu'il n'y a aucune différence sensible entre les carrés de ces Nombres, qui seront les termes de cette nouvelle progression.

Cet Inventeur fait le même raisonnement pour les cubes; & par ces progressions il détermine aisément l'aire des surfaces & la solidité de tous les corps, en cherchant la somme des élémens qui les composent, lesquels élémens forment alors une progression dont la différence est infiniment petite.

Rien n'est plus beau, sans doute, que cet usage des progressions; mais celui qu'en fit dans ce tems le grand *Pascal*, est encore bien ingénieux. Il imagina de joindre les deux progressions Arithmétique & Géométrique, & forma par cette réunion un triangle qu'il appella *Triangle Arithmétique*, lequel a plusieurs belles propriétés, dont la principale est de donner la combinaison des Nombres toute faite.

Ces succès engagèrent plusieurs Mathématiciens à étudier les rapports des Nombres, pour faciliter l'art du calcul. M. *Weigel*, Professeur de Mathématiques à Genève, crut pou-

voir simplifier cet art en n'employant que trois caractères. Il mit au jour, en 1687, une Arithmétique à laquelle il donna le nom d'*Arithmétique tétraçtique*; parcequ'il ne se sert que des caractères 1, 2, 3 & 0, & qu'il ne compte que jusqu'à 4, comme nous ne comptons que jusqu'à 10 dans l'Arithmétique ordinaire.

Avec ces seuls caractères *Weigel* fait les opérations qu'on fait avec dix; c'est-à-dire, l'Addition, la Soustraction, la Multiplication & la Division. Tout l'Art de cette Arithmétique consiste à changer les Nombres ordinaires en Nombres tétraçtiques, comme il est aisé de le faire par la comparaison suivante.

*Nombres ordinaires.*

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,

*Nombres Tétraçtiques.*

1, 2, 3; 10, 11, 12, 13; 20, 21, 22, 23;

*Nombres ordinaires.*

12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,

*Nombres Tétraçtiques.*

30, 31, 32, 33; 100, 101, 102, 103; 110,

*Nombres ordinaires.*

21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28,

*Nombres Tétraçtiques.*

111, 112, 113; 120, 121, 122, 123; 130,

*Nombres ordinaires.*

29, 30, &c.

*Nombres Tétraçtiques.*

131, 132, &c.

## DE L'ARITHMETIQUE. 25

Cet exemple suffit pour faire juger de la marche des Nombres tétractiques, ou de leur rapport avec les Nombres ordinaires. On doit l'idée de cette Arithmétique à *Aristote*. Cet ancien Philosophe s'étonne dans ses Ouvrages, de ce qu'on compte jusqu'à dix. Pourquoi, dit-il, aller si loin, ou s'arrêter-là? Est-ce qu'en répétant les nombres 1, 2, 3, on ne pourroit pas exprimer les plus grands nombres avec autant de facilité?

Pour donner du poids à ces questions, *Aristote* avance qu'il y avoit de son tems une Nation qui ne comptoit que jusqu'à quatre, & il assure que cette façon de compter étoit plus facile à apprendre que le calcul jusqu'à dix.

Réfléchissant sur cette Arithmétique tétractique, l'illustre *Leibnitz* crut qu'on pouvoit encore plus simplifier la chose. Au commencement de ce siècle, il inventa une *Arithmétique binaire*, dans laquelle il ne fit usage que des deux caractères 1 & 0, avec lesquels il exprima ainsi tous les Nombres.

---

1713.

### *Nombres ordinaires.*

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

### *Nombres Binaires.*

1; 10, 11; 100, 101; 110, 111; 1000, 1001;

### *Nombres ordinaires.*

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,

### *Nombres Binaires.*

1010, 1011; 1100, 1101; 1110, 1111; 10000,

*Nombres ordinaires.*

17, 18, 19, 20, 21, 22;

*Nombres Binaires.*

10001; 10010, 10011; 10100, 10101; 10110,

*Nombres ordinaires.*

23, 24, 25, 26, 27,

*Nombres Binaires.*

10111; 11000, 11001; 11010, 11011;

*Nombres ordinaires.*

28, 29, 30, &c.

*Nombres Binaires.*

11100, 11101; 11110, &c.

On peut bien faire avec ces Nombres binaires les regles ordinaires de l'Arithmétique; mais l'opération est plus embarrassante, qu'en se servant de dix caracteres.

Leibnitz en convient : la pratique par dix est plus abregée, & les Nombres y sont moins longs. Il prétend même qu'on auroit encore plus de facilité, si on comptoit par douze ou par seize; mais il assure que le calcul par deux, c'est-à-dire par 0 & 1, en récompense de sa longueur, est plus fondamental pour la science des Nombres; qu'il est propre à faciliter de nouvelles découvertes tant pour la pratique des Nombres que pour la Géométrie; parce que les Nombres étant réduits aux plus simples principes, comme 0 & 1, il regne dans

tous les calculs un ordre merveilleux [\*].

On n'a pas suivi cette idée de *Leibnitz*, & l'Arithmétique binaire n'a pas fait d'autres progrès. Les Mathématiciens se sont contentés de faire diverses applications de l'Arithmétique commune, aux usages ordinaires de la vie civile. De là sont nées deux sortes d'Arithmétiques, qu'on a appelé *Arithmétique calculatoire*, & *Arithmétique divinatoire*.

La première est l'art de calculer avec des jettons. Elle consiste à ranger des jettons d'une certaine manière pour qu'ils expriment des Nombres, soit entiers, soit rompus. C'est une curiosité arithmétique, qui ne contient aucune nouveauté pour l'art du calcul.

Il en est de même de l'Arithmétique divinatoire. Il ne s'agit dans cette Arithmétique que de faire quelques opérations de l'Arithmétique ordinaire. On les enveloppe seulement ici de manière qu'on ne s'aperçoive point du résultat de ces opérations : cela veut dire qu'on devine le nombre qu'un homme a pensé, en lui faisant faire quelques opérations qui découvrent le nombre qu'il a pensé. Il est possible de donner une idée de cette Arithmétique par quelques exemples.

Un Joueur de Gobelets vous dit de penser un nombre. Quand vous l'avez pensé, il vous ordonne de le tripler & de prendre la moitié de ce triple. Il vous dit ensuite de tripler cette moitié, & en demande la neuvième partie. Cela fait il double cette neuvième partie, & c'est le nombre que vous avez pensé. Car sup-

(\*) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, Année 1703, pag. 107.

posons qu'on ait pensé 6 , le triple de 6 est 18 ; dont la moitié est 9. Le triple de 9 est 27 , dont la neuvième partie est 3. Le nombre étant doublé donne 6 , qui est le nombre pensé.

Le même Joueur de Gobelets promet aussi de deviner où est le nombre impair de jettons , dont vous prendrez un nombre dans chaque main. Pour cela il vous dit de multiplier le nombre de la main droite par un nombre impair , & celui de la main gauche par un nombre pair ; & il demande si la somme des deux produits est paire ou impaire. Si elle est paire , il vous dit le nombre pair est dans la main droite ; si elle est impaire , il vous assure que le nombre pair est dans la main gauche : en comptant les jettons , on reconnoît la vérité de son assertion.

En effet , supposons qu'on ait pris six jettons dans la main droite , & qu'on en ait mis cinq dans la gauche. Suivant ce que prescrit le Joueur de Gobelet , il faut multiplier par un nombre impair , tel que 3 , par exemple , le nombre de jettons qui est dans la main droite , c'est-à-dire 6 , ce qui donne 18 ; & multiplier encore le nombre de jettons qui sont dans la main gauche , par un nombre pair , tel que 4. Multipliant donc 5 par 4 , on a 20 pour le second produit. La somme de ces deux produits est 38 , qui est un nombre pair : donc le nombre pair est dans la main droite ; ce qui est vrai , puisque 6 est un nombre pair.

Si le nombre impair étoit dans la main droite , la somme des produits seroit impaire ; car il faudroit multiplier par 3 le nombre 5 , qui seroit dans ce cas dans la main droite , ce

qui donneroit 15 ; & multiplier par 4, 6 qui se trouveroit dans la main gauche , & on auroit alors 24 pour produit. Or la somme de ces deux produits 15 & 24 seroit 39 , qui est un nombre impair. Donc il faudroit conclure que le nombre impair est dans la main droite ; & on auroit deviné.

Le secret de cela est fondé sur ces deux vérités. 1°. Que tout nombre pair , multiplié par un nombre pair ou impair , produit un nombre pair. 2°. Que tout nombre impair , multiplié par un nombre pair , donne toujours un nombre pair ; & que multiplié par un nombre impair , il rend un nombre impair.

Mais voici quelque chose de plus extraordinaire : le Joueur de Gobelets promet de nommer la personne qui aura pris une bague en secret , & de déterminer la main , le doigt & la jointure où cette bague sera , à condition qu'on fera les cinq choses qu'il va prescrire dans l'ordre suivant.

1°. Doublez , dit-il , le nombre du rang de la personne qui a pris la bague , & ajoutez 5 à ce nombre.

2°. Multipliez cette somme par 5 , & ajoutez-y 10.

3°. Ajoutez à cette somme , 1 pour la main droite , & 2 si c'est la main gauche , & multipliez le tout par 10.

4°. Joignez-y le nombre du doigt , en commençant par le pouce , & multipliez le tout par 10.

5°. Enfin joignez à cela le nombre de la jointure & 35 , & donnez cette dernière somme.

De cette somme , le Joueur de Gobeliers soustrait 3535 , & le reste est composé de quatre chiffres , dont le premier indique le rang de la personne ; le second , le rang de la main ; le troisieme , le rang du doigt ; le quatrieme & dernier , le rang de la jointure. Un exemple va rendre cette opération sensible.

Supposons que ce soit la quatrieme personne de la compagnie , suivant le rang , qui ait pris la bague ; qu'elle l'ait mise à la main gauche , que nous avons désignée par le nombre 2 ; que ce soit au quatrieme doigt & à la seconde jointure ou seconde phalange. Cela posé , faisons l'opération ci-dessus prescrite. Le double de 4 , qui est celui de la personne , est 8 , à quoi ajoutant 5 , on a 13.

En second lieu , il faut multiplier cette somme 13 par 5 & y ajouter 10 , & on a 75.

Troisiemement on doit ajouter à ce nombre 75 , 2 pour la main gauche , & multiplier le tout par 10 : l'opération donne 770.

En quatrieme lieu , il faut ajouter le nombre du doigt , qui est 4 , & multiplier encore le tout par 10. A 770 ajoutez 4 , la somme est 774 , qui étant multipliée par 10 , donne 7740 pour produit.

Il ne reste plus qu'à ajouter le nombre de la jointure , qui est 2 , & le nombre 35 : la somme est 7777.

En retranchant de ce nombre 7777 , 3535 , on aura 4242 , dont le premier chiffre 4 montre que c'est la personne qui est à la quatrieme place suivant le rang , qui a pris la bague , qu'elle l'a mise à la main gauche désignée par le nombre 2 , qu'elle est au quatrieme doigt ,

comme l'indique le troisieme chiffre 4 suivant, & qu'elle est à la seconde jointure ou phalange, qui est indiquée par le dernier chiffre 2.

On peut juger par ces exemples de l'objet de l'Arithmétique divinatoire. Le dernier sur-tout est un des plus curieux & des plus compliqués. D'après celui-là, on peut en former plusieurs autres. Mais en voilà assez pour faire voir que cette Arithmétique n'est qu'une especé de jeu, dont la subtilité consiste à faire dire aux Spectateurs la chose qu'on demande, en l'enveloppant dans différentes opérations, afin de leur en dérober la connoissance.

Telles sont les découvertes qu'on a faites dans la science des Nombres. Rien n'est sans doute plus susceptible de variations. Comme on ne peut rien déterminer dans la nature que par comparaison, on a une infinité d'occasions de faire usage du calcul, & ces occasions ont donné lieu à une multitude d'opérations, qui, ramenées à leurs principes, se réduisent à ces quatre Regles, savoir : l'Addition, la Soustraction, la Multiplication & la Division. Les Anciens connoissoient pareillement ces Regles; & comme les Modernes n'ont fait que les varier & les appliquer à d'autres usages, on n'a pas tenu compte de ces inventions, qui, après tout, ont été plutôt l'ouvrage du tems que celui du génie.



---

# HISTOIRE DE L'ALGÈBRE.

**M**ALGRÉ les efforts des Mathématiciens pour perfectionner la science des Nombres & pour résoudre par le moyen de cette science les problèmes les plus curieux & les plus difficiles, cependant on reconnut qu'elle étoit resserrée dans des limites étroites. Les Nombres étant déterminés, on ne peut donner, en s'en servant, que des solutions particulières.

Chaque problème de même genre exige une solution qui lui soit propre : tout est même donné en Arithmétique. La chose qu'on cherche est presque exprimée, quoiqu'elle ne soit point désignée spécialement. Il est néanmoins des problèmes où l'inconnue ne peut être représentée par des Nombres. Il faut pour l'indiquer un caractère symbolique qui n'ait aucune valeur : l'Arithmétique est alors en défaut.

Les Mathématiciens Arabes le sentirent les premiers ; & pour y suppléer, ils cherchèrent à la généraliser, en calculant avec des caractères symboliques. Par le moyen de deux sortes de caractères, ils distinguèrent les choses connues de celles qu'ils ne connoissoient pas, & formerent ainsi une nouvelle Arithmétique, qu'ils appellerent *symbolique*.

Nous

Nous ignorons ce que c'étoient que ces symboles, & en quel tems les Arabes commencèrent à les employer : seulement nous savons qu'en suivant cette idée, c'est-à-dire en se servant d'expressions générales & de signes universels, ils vinrent à bout de calculer non-seulement ce qu'ils ne connoissoient pas encore, mais aussi ce qu'on ne sauroit exprimer par aucun nombre.

Ils firent plus : ils soumirent au calcul les quantités positives & les quantités négatives, & dès-lors ils résolurent des questions dans lesquelles il s'agissoit d'évaluer en même-tems & le bien qu'un homme avoit, & celui qu'il ne possédoit pas. Ainsi ils dirent un homme qui a mille louis, a une quantité positive ou un bien réel : mais celui qui n'a rien & qui doit mille louis, a une quantité négative ou un bien négatif ; car il s'en faut de mille louis qu'il soit dans le même état d'un homme qui n'a rien, mais qui ne doit rien.

On croit que ces Peuples ont appris tout cela des Indiens. C'est une prétention. Il y a des Erudits, au contraire, qui veulent que ce soient les Grecs qui aient enseigné cette invention aux Arabes. Quoi qu'il en soit, ceux-ci employoient des caractères grecs pour exprimer les quantités connues & les quantités inconnues. Ils purent par ce moyen décomposer une question, pour comparer ensemble ces quantités, & ils formerent ainsi une Arithmétique symbolique, ou un Art qu'ils appellerent *Algial Walmulkabala*, deux mots qui signifient réparer, rétablir, & que nous avons rendus par le mot *Algebre*.

Les Ouvrages qu'ils publièrent sur cet art,

ne sont point venus jusqu'à nous, & nous ignorions la découverte qu'ils en ont faite, si *Diophante*, qui vivoit vers le milieu du quatrième siècle, ne nous l'eût appris : On peut même regarder cet Auteur comme le premier Algébriste. Son livre est intitulé, *Questions Arithmétiques*. C'est là qu'on voit les progrès que les Arabes y avoient faits jusqu'à ce tems. Ces progrès sont assez considérables, car ils avoient résolu des questions où l'inconnue est un quarré, ou autrement est élevée à la seconde puissance.

380 après  
J. C.

Il est fâcheux que *Diophante* ne nous ait fait connoître ni leur marche, ni celle qu'il a suivie dans ses méditations. Il se sert de caracteres grecs pour exprimer les quantités & les signes qui les unissent ou qui les séparent ; & dans la résolution des problèmes, sa méthode consiste à faire en sorte que l'expression des quantités forme toujours un quarré, lorsque l'inconnue est élevée à la seconde puissance.

Cet Ouvrage, tout abstrait qu'il est, fut commenté par une femme : c'étoit la fille de *Théon*, célèbre Géometre, la savante *Hypathia*, qui a fait l'honneur de son sexe & de son siècle. Egalemeut versée dans les Mathématiques & dans la Philosophie, elle donna des leçons publiques sur ces deux sciences, avec un applaudissement universel.

498 ou 500

Ce devoit être une chose étonnante, d'entendre une femme parler un langage aussi difficile & aussi nouveau que celui de l'Algebre. Les meilleurs esprits admirerent ce prodige, & le peuple qui ne connoît pas les merveilles que les personnes de génie peuvent enfanter, attribua les succès d'*Hypathia*, à la magie.

Cette idée échauffa les esprits, & la superstition se joignant à l'envie, les ennemis que son mérite lui avoit suscités firent entendre qu'elle étoit la cause de la méfintelligence qui regnoit entre *S. Cyrille*, Patriarche d'Alexandrie, & le Gouverneur *Oreste*. Il n'en fallut pas davantage pour mettre le peuple en fureur : il se saisit de cette illustre fille & la massacra. C'est ainsi que finit une Savante, qui la première débrouilla le cahos de l'Algebre. Et voilà ce que produit l'ignorance, mere de la barbarie.

*Xilandre*, dans le cinquieme siecle, traduisit l'Ouvrage de *Diophante* du grec en latin. Environ vers le huitieme siecle un Arabe, nommé *Mohammed ben-Musa*, composa un Traité d'Algebre, dans lequel il donna la résolution des problèmes du second degré, problèmes qu'on n'avoit point encore résolus parfaitement.

800 après  
J. C.

J'ai déjà dit qu'un problème du second degré, est celui où l'inconnue est élevée à la seconde puissance ; mais il convient de donner quelques notions de ces problèmes & de ceux en général qu'on résout par l'Algebre, afin de rendre plus intelligible la suite de cette histoire.

On résout toutes les questions en Algebre où il entre autant de choses connues que des choses inconnues. Dans ce cas, ce qui est inconnu, n'est inconnu qu'en partie, & l'on connoît quelques-uns de ses rapports avec ce qui est déjà connu, quoiqu'on en ignore le reste. On se sert de ce qu'on sait, pour découvrir ce qu'on ne sait pas.

Pour faire cette découverte, il faut bien distinguer ce que l'on suppose & que l'on donne pour connu, d'avec ce qui ne l'est pas & qu'on cherche à connoître. On tâche ensuite d'examiner avec attention les rapports des choses inconnues avec les choses connues, & on les dégage l'un de l'autre, afin de les manier & de les combiner aisément. Et comme l'esprit pourroit être troublé par la multitude des rapports, & par l'embarras qu'il y auroit à les comparer si on ne le faisoit pas avec ordre, on exprime toutes les parties & tous les rapports par des expressions bien précises & bien nettes, qui non-seulement les présentent à l'esprit, mais qui les mettent encore sous les yeux tels qu'ils sont.

On se sert aujourd'hui des premières lettres de l'alphabet pour désigner ce qui est connu, comme  $a, b, c$ , & des dernières lettres  $s, t, x, y, z$ , &c. pour marquer les choses inconnues. Un nombre, une ligne, une surface donnée, on l'appelle  $a$ . Ses puissances, c'est-à-dire son carré, son cube, ou tout autre produit plus grand, on les désigne ainsi,  $a^2, a^3, a^4$ , &c. On fait de même pour les quantités inconnues; c'est-à-dire que  $x$  exprime un nombre, ou une ligne, ou une surface inconnues, & que  $x^2, x^3, x^4$  désigne leurs puissances ou leurs produits.

Cela posé, on forme des équations des quantités connues avec des quantités inconnues; je veux dire qu'on forme une égalité des rapports des quantités connues & des quantités inconnues; ce qui donne autant d'équations qu'il y a de quantités inconnues. Lorsque

dans ces équations l'inconnue est simple comme  $x$ , le problème est du premier degré. Si l'inconnue est élevée à la seconde puissance, comme  $x^2$ , elle est du second degré; & il est du troisième ou quatrième, lorsque l'inconnue est élevée à la troisième ou quatrième puissance, comme  $x^3$ ,  $x^4$ , &c.

La chose la plus difficile dans l'Algèbre, & sur laquelle on ne peut prescrire aucune règle, c'est de former les équations par le moyen des conditions du problème qu'il faut savoir démêler. C'est l'ouvrage pur de l'esprit, qui ne peut être aidé par l'art. L'équation est composée de deux membres séparés par ce signe  $=$ , qui signifie *égal*; & chaque membre peut être composé de plusieurs termes ou expressions qui sont joints ou disjoints par des signes, qui signifient *plus* dans le premier cas, & *moins* dans le second. Un exemple suffira pour donner une idée de la solution des problèmes.

Un jeune Cadet devant partir pour l'armée, son grand-père, son oncle & sa tante se cotisent pour les frais de son voyage. Il lui faut 240 écus. Son oncle donne tout l'argent qu'il a; la tante & le grand-père en font autant. C'est de leur part la même bonne volonté, mais ce n'est pas le même présent; car la tante prétend avoir donné trois fois plus que l'oncle, & le grand-père assure avoir mis dans la bourse du jeune homme autant que l'oncle & la tante. On demande quel est le présent de chacun.

Pour répondre à cette question, on nomme  $x$  le présent de l'oncle, qui est la quantité inconnue, & 240 écus, qui est la quantité connue. Puisque la tante a donné trois fois plus

que l'oncle, son présent sera triple du sien exprimé par  $x$ ; il sera donc  $3x$ . Le présent du grand-pere équivaut à celui de l'oncle & à celui de la tante, il sera donc égal à  $x$  plus trois  $x$ , c'est-à-dire à  $4x$ . Mais la somme de tous ces présens fait 240 écus; donc  $x$ , plus trois  $x$ , plus quatre  $x$ , qui est  $8x$ , égale à 240. Donc  $x$  égale 240 divisé par 8, parceque la division détruit la multiplication, c'est-à-dire que  $x$  vaut 30 écus, qui est le quotient de 240 par 8; c'est le présent de l'oncle. Celui de la tante étant triple, sera donc de 90 écus; & celui du grand-pere, qui vaut autant que celui de l'oncle & de la tante, sera de 120 écus. Ces trois présens font 240 écus; car la somme de 30, 90 & 120 est 240: par conséquent le problème est résolu.

Ce problème est du premier degré. Si l'inconnue  $x$  eût été élevée à la seconde puissance, le problème auroit été du second degré; & il eût été du troisieme, si elle eût été élevée à la troisieme puissance, c'est-à-dire si on avoit eu  $x^2$  dans le premier cas,  $x^3$  dans le second, &c. On a ainsi divers problèmes qui deviennent d'autant plus difficiles à résoudre, qu'ils renferment plus d'inconnues.

Les Algébristes que j'ai nommés ci devant, avoient trouvé des règles pour résoudre les problèmes du premier & du second degré, & ils en étoient restés-là. En 1494, *Lucas de Burgo* publia ces regles dans un livre intitulé: *Summa Arithmetica & Geometria*. Il les répandit ainsi en Europe. Les Italiens furent les premiers à en faire usage. Ils reprirent l'Algebre, où les Anciens l'avoient laissée, c'est-à-dire

à la solution des problèmes du troisieme degré.

Un Mathématicien nommé *Scipio Ferreus*, trouva une solution particuliere de ces sortes de problèmes. Ce fut une grande joie pour lui. Fier de sa découverte, il cacha avec soin sa méthode, & ne la communiqua qu'à *Florida*, l'un de ses disciples. Mais celui-ci moins secret, ou plus vain que son maître, se hâta d'en faire parade. Il défia les plus habiles Mathématiciens de résoudre les problèmes du troisieme degré; & s'adressant particulièrement à *Tartalea*, qui passoit à juste titre pour un des plus grands Géomètres de son siècle, il lui proposa de résoudre, conjointement avec lui, un certain nombre de problèmes dans un tems déterminé, avec cette condition que celui qui les résoudroit seroit régalé par l'autre autant de fois qu'il montreroit de solutions.

Ces problèmes étoient du genre de ceux pour la solution desquels *Ferreus* avoit une méthode. *Florida* avoit beau jeu, puisqu'il possédoit seul le secret de cette méthode: s'il se faisoit-il une fête de son triomphe.

*Tartalea* connoissoit la capacité de son Adversaire. Il comprit qu'en affectant de proposer à résoudre une certaine classe de problèmes, il avoit ses raisons. Il conjectura de-là que la solution des problèmes du troisieme degré n'étoit peut-être pas impossible, comme les Anciens l'avoient cru.

Dans cette idée, il chercha la solution de ces problèmes, & à force de méditations il fut assez heureux de la trouver d'une manière même si générale, que non-seulement il résolut le cas de *Florida*, mais encore les autres cas que for-

ment les problèmes du troisiemè degré. Par cette découverte , *Tartalea* trouva en peu de tems la solution de tous les problèmes que celui-ci lui avoit proposés. Son Adversaire en fut bien étonné , mais sa mortification devint d'autant plus douloureuse , qu'il ne pût résoudre aucun des problèmes que *Tartalea* lui proposa.

Tout glorieux de son Triomphe , *Tartalea* voulut tenir sa découverte secrette , afin d'avoir le plaisir de faire des choses auxquelles les autres Mathématiciens ne pourroient pas atteindre. Il en parla cependant au célèbre *Cardan*. Celui-ci sentit le prix de cette invention : il pressa l'Auteur de lui découvrir sa méthode , & fit des instances si pressantes , que *Tartalea* se laissa gagner , à condition néanmoins que ce secret ne seroit communiqué à personne. *Cardan* promit tout & ne tint pas parole. Il ne divulga pas seulement cette méthode ; il fit plus , il se l'attribua dans un livre qui parut en 1545 , sous le titre , *De Arte magna* ; nom qu'il donne à l'Algebre , à l'exemple de *Lucas de Burgo* , qui l'appelle dans son Ouvrage , l'*Arte maggiore*. *Tartalea* fut sensible avec juste raison à ce procedé , & cria tout haut au parjure & au vol.

*Cardan* voulut se justifier , en prétendant que sa découverte avoit entierement changé de face entre ses mains , & qu'il l'avoit tellement développée , qu'il se l'étoit rendue propre. Il prit même à cet égard un ton de supériorité qui offensa *Tartalea*. Celui-ci piqué de ce ton , le défia de résoudre les mêmes problèmes que lui. De-là naquit une guerre d'émulation , qui

ne fut terminée que par la mort de *Tartalea*, arrivée en 1557.

*Cardan* avoit tort sans contredit : mais il faut convenir qu'il perfectionna assez la théorie des problèmes du troisième degré. Il essaya même de résoudre ceux du quatrième. Ce qui donna lieu à cette recherche, ce fut un problème que lui proposa un nommé *Jean Colla*, où l'inconnue se trouva élevée à la quatrième puissance. *Cardan* proposa à un jeune homme ardent & fort rompu dans le calcul, de travailler à la solution de ce problème. C'est ce que fit *Louis Ferrari* (c'est le nom du jeune homme), en ajoutant des quantités à chaque membre de l'équation que donnoit le problème ; & en l'arrangeant d'une certaine manière, il vint à bout d'extraire la racine, & par conséquent de résoudre le problème.

Quelques années après, *Raphael Bombelli* composa un Traité sur l'Algebre, pour mettre dans un plus grand jour toutes ces découvertes. Il fit voir sur-tout que certains cas particuliers du troisième degré pouvoient avoir leur solution ; ce que *Cardan* n'avoit pas cru : & il prouva ce qu'il avançoit, par des constructions géométriques particulières. Il donna encore un moyen de réduire les équations quarrées en deux quarrés, moyennant les cubiques.

Dans ces calculs les quantités étoient écrites ; c'est-à-dire qu'on nommoit la chose inconnue, *la Cosa*. On appelloit *Censô*, le produit ou le quarré de la quantité cherchée ; *Cubo*, ou le Cube, la troisième puissance de cette quantité. On changea bien en différens tems cette manière d'exprimer les quantités, mais

on les écrivoit toujours. A l'égard des signes, on se servoit des premières lettres de l'alphabet. Les Nombres entroient aussi dans les équations, & tout cela embarrassoit beaucoup & ne donnoit gueres que des solutions particulières.

Afin de simplifier les choses & de rendre les solutions plus générales, *Jean Buteon* imagina, à ce qu'on prétend, de se servir de lettres pour exprimer les quantités inconnues; mais cette prétention est sans fondement, & on ne voit pas sur quoi elle est fondée: car quoiqu'on eût deux Traités récents sur l'Algebre, on n'avoit rien ajouté aux inventions de *Bombelli*. Le premier parut en 1554; il est de *Jean le Pelletier*, qui n'est gueres connu que par cet Ouvrage. Le second, qui fût publié la même année sous le titre d'*Arithmetica integra*, est de *Michel Stiefels*, homme singulier, qui, quoique bon Mathématicien, ne laissoit pas que d'être un grand fou. Il s'occupa pendant la plus grande partie de sa vie à déterminer la fin du monde; & comme il étoit Ministre, il ne manquoit pas de l'annoncer au peuple, lorsqu'il croyoit avoir résolu ce problème.

La grande estime qu'on faisoit de lui, la vénération qu'on avoit pour son caractère, & plus que tout cela l'amour du merveilleux, donnoient beaucoup de crédit à ses prédictions; tellement qu'un jour ayant assuré que le monde devoit finir dans un an, les payfans persuadés qu'il devoit le savoir, ne songerent qu'à tirer parti de la vie avant que de mourir. Ils mangèrent gaiement leur bien, & prirent si bien leurs mesures, que le jour marqué pour le dernier, ils se trouverent absolument sans pain.

Alors *Stifels* monta en chaire , & exhorta ces pauvres gens à se préparer à recevoir Dieu , qui alloit descendre sur la terre , disoit-il , pour juger tous les hommes. Chacun avoit les yeux ouverts & le cœur serré. On resta plusieurs heures dans cet abattement & cette impatience.

Le Ministre commençoit déjà à craindre de s'être trop avancé , lorsqu'un orage qui se forma tout-à-coup , releva ses espérances. Il crut que sa prédiction alloit s'accomplir. Dans cette idée , il redoubla d'ardeur pour émouvoir son assemblée. Tous ses Auditeurs prosternés fondoient en larmes ; mais le Ciel redevint bientôt serein , & rien ne parut. Il n'y eût dès-lors plus d'espoir de voir le jugement universel. Le peuple comprit clairement que *Stifels* étoit ou un fourbe , ou un ignorant. Indigné d'avoir été trompé , il se livra aux mouvemens de son indignation. Il l'arracha de sa chaire , & après l'avoir maltraité de coups , il le mena garotté à Wittenberg. Son imprudence étoit grave. Heureusement *Luther* , dont il avoit été Disciple , s'intéressa pour lui & apaisa cette affaire. Il l'exhorta d'être plus sage à l'avenir. *Stifels* le lui promit , & ne tint pas parole. Il chercha la fin du monde jusqu'à la fin de sa vie , qu'il termina en 1567 , âgé de quatre-vingts ans.

Cependant on écrivoit toujours les quantités , comme je viens de le dire. Cela formoit un grand embarras dans la résolution des équations. *M. Viète* est le premier qui s'est servi des lettres de l'alphabet , pour désigner les quantités connues. C'étoit un Magistrat ( il étoit Maî-

tre des Requêtes) qui avoit une aptitude singulière pour la méditation. Il passoit, jusqu'à trois jours de suite sans quitter son fauteuil, & pendant les repas qu'il prenoit dans cette situation, son esprit étoit toujours appliqué. Il avoit ainsi le talent qu'il falloit pour être habile calculateur : aussi fit-il de grands progrès dans l'Algebre.

D'abord il trouva que les solutions, de propres qu'elles étoient à un cas particulier, devenoient par sa méthode absolument générales, parceque les lettres pouvoient exprimer toutes sortes de Nombres. Cet avantage reconnu, il s'attacha à faciliter l'opération de la comparaison des quantités inconnues avec les quantités connues, en les arrangeant d'une certaine manière & en faisant évanouir les fractions.

Il inventa aussi une règle pour extraire la racine de toutes les équations arithmétiques. Cette découverte le conduisit à une autre : ce fut d'extraire la racine des équations littérales par approximation, ainsi qu'il le faisoit pour les nombres. Il fit plus : comme l'Algebre, par la nouvelle forme qu'il venoit de lui donner, étoit extrêmement simplifiée, en examinant les problèmes de près, il découvrit l'art de trouver des quantités ou des racines inconnues par les moyen des lignes : ce qu'on appelle *Construction géométrique*.

Toutes ces inventions donnerent une nouvelle forme à l'Algebre, & l'enrichirent extrêmement. Cependant comme les choses ne se perfectionnent pas tout-à-coup, & qu'un homme quelque éclairé qu'il soit, ne peut pas tout

voir, on remarqua, après *Viète*, que l'expression du rapport des quantités connues avec les quantités inconnues, c'est à-dire l'équation, n'étoit point assez nettement exposée. Les termes, qui expriment la quantité inconnue étoient confondus avec les autres.

Au commencement du seizieme siecle, *Harriot*, Mathématicien Anglois, apprit à dégager ces termes. Pour exprimer les quantités, il introduisit de petites lettres à la place des grandes; & en les joignant il supprima les signes, qui indiquoient leur multiplication; c'est-à-dire qu'au lieu d'écrire *a* multiplié par 6 ou  $a \times 6$  (le signe  $\times$  indique la multiplication), il écrivit *ab*. Ainsi pour exprimer un carré, il écrivoit deux fois la même lettre (*aa*); pour un cube trois fois (*aaa*); quatre fois pour une quatrième puissance (*aaaa*) &c.

1600.

Il chercha après cela à donner aux équations une forme plus commode pour les opérations. Au lieu d'égaliser les termes qui contiennent la quantité inconnue, à ceux qui expriment la quantité connue, il fit passer ce dernier terme du même côté que les autres; & en lui substituant un signe contraire à celui qu'il avoit, il égala toute l'expression à zero. Cela devint plus net, sans rien changer aux conditions.

En effet, si 4 plus 6 égale 10, il est certain que 4 égale 10 moins 6. Ainsi au lieu d'écrire  $4 + 6 = 10$ , on peut écrire  $4 = 10 - 6$ ; car 10 moins 6 est 4. Lorsque les termes de l'équation sont nombreux, cette maniere de disposer les termes, met souvent plus d'ordre dans l'arrangement de ces termes.

*Harriot*, en maniant les équations, fit une

1624.

découverte importante ; c'est que toutes les équations composées, ou d'ordres supérieurs, sont des produits des équations simples ; d'où il conclut que dans toute équation il y a autant de valeurs, que le degré qui la caractérise a d'unités ; de sorte qu'une équation du second degré a deux valeurs, une équation du troisième degré trois valeurs, &c.

Il trouva encore, par induction, combien une équation peut contenir de racines fausses & de racines véritables. On appelle *racine fausse*, la valeur d'une quantité inconnue, qui est moins que rien ; & *racine véritable*, celle qui est plus que *zero*. Cet Algébriste exposa toutes ces découvertes en 1631, dans un livre qu'il mit au jour sous ce titre : *Artis analytica praxis*.

1629.

Pendant qu'il composoit ce livre, un Géometre Hollandois, nommé *Albert Girard*, en publia un qu'il intitula : *Invention nouvelle en Algebre*, dans lequel il traita savamment les racines négatives ou affectées du signe moins, & montra que dans certaines équations cubiques ou du troisième degré, il y a toujours trois racines, ou deux positives & une négative ; ou deux négatives & une positive. *Girard* envoyoit bien d'autres vérités ; mais il falloit remonter plus haut pour les développer, & ce travail demandoit un génie du premier ordre. *Descartes* parut, & l'*Algebre* prit une autre face.

1637.

Ce grand homme changea d'abord la manière d'exprimer les puissances. Pour la seconde puissance ou le quarré, il écrivit un 2 au-dessus de la lettre qui désignoit la quantité élevée à

cette puissance. Pour le cube, ou la troisième puissance, il mit un 3 ; un 4 pour la quatrième. Il ajouta à la théorie d'*Harriot*, une règle pour déterminer, à l'inspection des signes, le nombre des racines vraies & fausses d'une équation.

Il donna encore une méthode pour réduire les équations du quatrième degré à ceux du second, qu'on nomme la *Méthode des indéterminées*, parcequ'elle consiste à supposer dans une équation un coefficient indéterminé, c'est à-dire un nombre qui multiplie le terme d'une équation, & à en fixer la valeur par la comparaison des termes de cette équation même avec ceux d'une autre équation qui doit lui être égale.

Enfin il découvrit une règle pour trouver toutes les racines commensurables, ou les diviseurs de tant de dimensions que l'on veut. Il est vrai que cette règle exige de grands calculs, parcequ'il faut tenter beaucoup de divisions ; car il peut arriver que le dernier terme ait tant de diviseurs, qu'il faille faire une grande quantité de tentatives, qui sont très laborieuses.

Un Conseiller au Parlement de Blois, nommé *de Beaune*, qui avoit fait des progrès considérables dans les Mathématiques, & qui a la gloire d'avoir connu & accueilli le premier, en France, la Géométrie de *Descartes* ; *M. de Beaune*, dis-je, voulut simplifier cette méthode. Il s'avisa de chercher les limites des équations, c'est-à-dire de déterminer entre quels termes sont renfermées la plus grande & la moindre des racines. Cela étoit plus simple que la règle de *Descartes* ; mais les Algébristes reconnurent bien-tôt qu'elle n'étoit utile que

dans le cas où les racines qu'on cherche sont presque égales entr'elles.

1680-99.

*Newton*, cet homme célèbre à qui les Mathématiques doivent tant, travailla à la rendre plus générale. Il chercha d'abord à donner une forme plus commode aux équations, en ajoutant quelque quantité complexe qui rendit chaque membre susceptible d'extraction de racine ; mais il reconnut bien-tôt que cette méthode n'exigeoit gueres moins d'effais que celle de *Descartes*.

Désespérant de pouvoir trouver précisément les racines d'une équation, il jugea qu'il n'y avoit pas d'autre moyen que de les déterminer d'une maniere approchée ; ce qu'on ne pouvoit éviter sur-tout lorsque les racines se trouvoient irrationnelles, c'est-à-dire *inextrayables*. A cette fin il imagina une formule d'approximation, laquelle consiste à supposer qu'on a la racine entière la plus approchée, ou qui ne diffère de la véritable que d'une unité.

*Viete* avoit bien fait usage d'une méthode d'approximation, pour extraire la racine d'une équation ; mais ce n'étoit qu'une méthode fort bornée. *Newton* en donna une infiniment plus générale, & après lui *Wallis*, *Halley*, *Rapson*, *Ward*, *Bernoulli* (Jean), & *Wôlf* en ont donné d'autres, qui reviennent à celle de *Newton*.

En effet, toutes ces méthodes ou formules se réduisent à une suite infinie convergente, c'est-à-dire qui s'approche toujours plus de la quantité cherchée. Cette méthode est si générale, qu'elle s'étend non-seulement aux racines commensurables ou qu'on peut extraire, ou aux

Diviseurs

diviseurs d'une dimension , mais encore aux diviseurs de tant de dimensions que l'on veut.

En publiant sa méthode , *Newton* s'en réserva la démonstration. *M. s'Gravesande* , qui a commenté l'*Arithmétique universelle* de ce grand homme , où cette méthode se trouve , a découvert cette démonstration , & l'a rendue publique dans son Commentaire , qu'il a intitulé : *Specimen Commentarii in Arithmetice universalem* ; & *M. Clairaut* , dans ses *Elémens d'Algebre* , a fait voir par quelle route il a pu découvrir sa méthode.

Ce ne sont pas les seuls progrès que *Newton* ait faits en *Algebre*. Il simplifia encore cette partie des Mathématiques , en introduisant des Lettres au lieu de Chiffres , pour exprimer la puissance où une quantité est élevée , de façon que cette puissance n'est point déterminée particulièrement : ce qui donne une forme générale à tous les problèmes : & comme on appelle *Exposant* le nombre qui exprime cette puissance , on donne le nom d'*Exposant indéterminé* à cette Lettre.

*Leibnitz* partage la gloire de cette invention. Ce beau génie , qui avoit des vues sur toutes les connoissances humaines, & dont la sagacité faisoit également les principes les plus opposés & les vérités les plus abstraites , *Leibnitz* , dis-je , avoit aussi trouvé le moyen d'extraire les racines irrationnelles des équations. Il croyoit encore que toutes les équations du huitieme , neuvieme & dixieme degré , pouvoient s'abaisser jusqu'au septieme ; mais ce n'étoit qu'une idée qu'il n'avoit point approfondie , & de laquelle il fut distrait par d'autres vues plus importan-

tes. Je dis plus importantes ; car *Leibnitz* ne faisoit pas grand cas de ces artifices algébriques , qui sont bien moins l'ouvrage de l'esprit que celui du tems.

Il n'y a que des génies froids & bornés , qui attachent un grand mérite à ces sortes de découvertes. Aussi n'étoit-ce qu'en se jouant , pour ainsi dire , que cet illustre Philosophe imaginoit des méthodes pour faciliter la résolution des équations. C'est ainsi qu'il résolut les deux expressions radicales , qui composent la formule de *Cardan* , en une suite infinie.

Pendant que *Leibnitz* répandoit de tems en tems quelque nouvelle lumière sur la résolution des équations , un Géometre François , nommé *Rolle* , inventoit des règles pour trouver leurs racines rationnelles , ou pour approcher de celles qui sont irrationnelles. Elles consistent , ces règles , en trois opérations , par lesquelles il réduit toutes les équations à une équation du premier degré. Dans ces opérations on forme trois équations , dont chacune s'appelle *Cascade* ; de sorte que cette invention de *Rolle* est connue sous le nom de la *Méthode des Cascades*.

---

1700-50.

Malgré tous ces travaux , l'Algebre avoit une grande imperfection ; c'étoit de ne pouvoir reconnoître dans les équations le nombre de racines imaginaires qu'elles contiennent , sans être obligé de les résoudre. On appelle *racine imaginaire* , la racine d'une quantité qui est moindre que zéro , & qui est considérée comme la puissance d'un degré , dont l'exposant est un nombre pair.

*Newton* avoit bien trouvé une règle assez

simple ; mais elle étoit imparfaite. MM. *Maclaurin*, & *Campbell*, Algébristes Anglois, & MM. *de Gua* & *Fontaine*, Mathématiciens François, ont donné des regles plus parfaites que celles de *Newton*. Le dernier sur-tout, qui a fait une étude particuliere de cette matiere, a promis des tables qui, en facilitant beaucoup la pratique de ces regles, donneront peut-être à l'Algebre son dernier degré de perfection. Il ne reste gueres plus qu'à en étendre l'usage.

M. *Hook*, Philosophe Anglois, avoit imaginé une Algebre philosophique, pour découvrir les vérités cachées dans la nature. Il est mort sans avoir mis ses idées en ordre. C'est un malheur pour les Sciences, d'autant plus qu'il eût sans doute établi des rapports entre les effets qu'on connoît dans la nature, & même les faits de morale, & ceux qu'on ignore. Et ces rapports étant évalués par l'art des équations, on auroit bien étendu nos connoissances dans le monde moral comme dans le physique.

Cela peut se faire encore, mais la chose n'est pas aisée. Il faut pour cette application, être plus qu'Algébriste ; car un Algébriste, proprement dit, quelque habile qu'il soit, n'est qu'un Calculateur, qui ne marche sûrement que quand il a des objets sous les yeux qui le guident ; & pour l'application dont je parle, il seroit nécessaire de former des équations de choses souvent très métaphysiques, que l'esprit seul pourroit saisir, je veux dire cet esprit de finesse, qui, comme l'a fort bien fait voir le grand *Pascal*, est bien différent de l'esprit géométrique.

L'utilité de l'Algebre dans la Géométrie,

dans la Méchanique, dans l'Astronomie, & en général dans les Mathématiques; est sans doute très considérable; mais l'usage le plus ingénieux qu'un a fait de cette Arithmétique universelle, est d'avoir calculé par son moyen les probabilités & les hasards.

M. *Huygens* est le premier qui s'en est servi pour déterminer le sort des joueurs. *Pascal* a écrit aussi sur cette matiere, & M. de *Moirre* en a fait un Traité intitulé : *De Mensura sortis*. C'étoit un Géometre François, qui avoit préféré le séjour de l'Angleterre à celui de la France; parcequ'il y fût mieux accueilli que dans sa Patrie. Il étoit fort estimé de *Newton*; & quoiqu'il fût un cas infini de ce grand homme, dont il étoit bien en état d'apprécier le mérite, il disoit pourtant, qu'il auroit mieux aimé être *Moliere*, fameux Auteur comique, que *Newton*; c'est-à-dire qu'il croyoit qu'il falloit avoir plus de génie pour composer les comédies de *Moliere*, que les ouvrages philosophiques de *Newton*. C'est-là une opinion qu'on peut fort bien ne pas adopter, si ce n'est pas même une affaire de goût, plutôt qu'un jugement de la raison.

Quoi qu'il en soit, M. de *Montmort* ayant lu avec attention tout ce qu'on avoit écrit sur les jeux de hasard, crut que le sujet méritoit d'être approfondi. Dans cette idée, il composa un livre sur ces Jeux, qui parut au commencement de ce siècle, sous le titre : *d'Essai d'Analyse sur les Jeux de hasard*. Il donne dans ce Traité la solution de divers problèmes sur les jeux de cartes qui étoient en usage de son tems, comme le Piquet, l'Hombre, &c, &c

de ceux de pur hasard, tels que le Pharaon, la Bassette, le Lansquener & le Treize; Il détermine l'avantage & le désavantage des joueurs dans toutes les circonstances possibles de ces jeux. Il fait voir, par exemple, que si un joueur met au Pharaon 13 livres sur une carte, qui a passé trois fois, le salon n'étant plus que de douze cartes, il donne de pur don, une livre un sol & huit deniers au banquier.

Tout ceci n'est point sans quelque utilité morale; car de même qu'il y a des jeux qui se reglent par hasard, & d'autres qui se reglent en partie par le hasard, & d'autres en partie par le joueur; de même entre les choses de la vie il y en a dont le succès dépend entièrement du hasard, & d'autres auxquelles la conduite des hommes a beaucoup de part; de sorte que dans tous les événemens de la vie où nous pouvons prendre notre parti, notre délibération peut se réduire (comme dans les paris sur les jeux), à comparer le nombre de cas où arrivera un certain événement, au nombre de cas où il n'arrivera pas. Nous pouvons ainsi déterminer le juste degré de nos espérances dans nos diverses entreprises; & connoître la conduite que nous devons tenir pour y trouver le plus d'avantages qu'il est possible.

Pour venir à bout de résoudre ce problème, M. de Moivre prescrit ces deux règles. 1°. Berner la question que vous vous proposez, à un petit nombre de suppositions établies sur des faits certains. 2°. Faire abstraction de toutes les circonstances auxquelles la liberté pourroit avoir part.

C'est en suivant ces deux règles, que le Doc-

teur *Halley* a déterminé le degré de la mortalité du genre humain ; & le fruit qu'il retire de la solution de ce problème, c'est de trouver à quel denier se doivent régler les rentes à fond perdu. Il réduit son calcul à une table calculée pour les différens âges, de cinq en cinq années, depuis un an jusqu'à soixante & dix. D'après cette table, il fait voir qu'une personne âgée de dix ans, ne doit avoir que la treizième partie de son fond ; qu'un homme âgé de trente-six ans, n'en doit avoir que la onzième ; & que l'intérêt de dix pour cent n'est dû qu'aux personnes âgées de quarante-trois à quarante-quatre ans. Il va encore plus loin : il fait voir quelle doit être la rente viagère qui seroit sur la tête de deux ou plusieurs personnes de différens âges.

Un savant Géometre Hollandois (*M. Struiks* dans sa *Géographie physique*) y a enchéri sur ces travaux de *M. Halley*. Par le moyen de semblables tables, il a déterminé la durée des mariages ; & il a trouvé que de cent mariages de personnes entre trente-cinq & quarante ans, il en subsistera encore vingt-huit au bout de vingt ans ; il sera mort cinquante-deux hommes & quarante-une femmes. On trouve de même par ces tables, que si cent hommes âgés de quarante-cinq à quarante-neuf ans, épousent cent femmes âgées de quinze à dix-neuf ans, il ne subsistera que vingt-cinq mariages au bout de vingt ans ; que si cent hommes âgés de cinquante à cinquante-quatre ans, épousent cent femmes depuis vingt jusqu'à vingt-quatre ans, il n'en subsistera que vingt mariages ; & enfin que si cent hommes de soixante ans épousent des

femmes de vingt ans, il ne subsistera que vingt-trois mariages, toujours au bout de vingt années, &c.

Mais voici quelque chose de plus étonnant. Des Anglois, par l'usage de l'Algebre, ont voulu estimer la probabilité que donne le témoignage des hommes, soit par la voie orale ou par l'écriture. On suppose que la croyance décroît à mesure qu'on s'éloigne d'un événement; c'est-à-dire que si une personne a vu une chose extraordinaire, cette personne a toute la certitude physique qu'on peut avoir. Cette personne rapporte ce qu'elle a vu à une autre; celle-ci a sans contredit une certitude de moins de l'événement, puisqu'elle ne la croit que sur le témoignage de l'autre, & qu'elle peut douter si cette personne a bien vu. De cette seconde bouche, l'événement passe à une troisième personne, qui a deux sujets de douter. 1°. Si la première personne a bien vu. 2°. Si celle qui rapporte l'événement, n'altère point le récit.

En transmettant ainsi un événement de bouche en bouche, il y a lieu de présumer que la vérité du récit s'altère par le rapport de différentes personnes; de sorte que la cent-unième personne qui apprend ainsi un événement par la voie orale, a cent degrés de moins de certitude que celle qui l'a vu: ce qui ne forme plus, depuis cette première personne, que des degrés de probabilité; qui forment une progression décroissante.

C'est ainsi qu'on trouve qu'une tradition orale qui se transmettroit dans une société d'âge en âge, en prenant vingt ans pour chaque âge,

selon la volonté du Prince. La division devoit donc être relative à ces deux objets ; mais elle ne pouvoit avoir lieu qu'en divisant le terrain , & c'est cette nécessité qui donna naissance à la Géométrie.

On ne nomme point celui qui en jeta les premiers fondemens. On a bien là-dessus des conjectures vagues , des fables même , qui ne méritent point d'avoir place dans une histoire , & une histoire des Sciences exactes.

Ce qu'on fait avec certitude , c'est qu'un certain *Euphorbe* , de Phrygie , trouva la description du Triangle , & rechercha le premier les propriétés de quelques figures. On peut assurer encore que *Théodore* de Samos , l'un des Architectes du Temple d'Ephese , inventa l'Equerre & le Niveau. Il se servoit du compas & de la règle , dont on ne connoît point l'origine ; car elle remonte cette origine aux tems fabuleux. Le compas a été , dit-on , inventé par le neveu de *Dédale* ; mais on ne parle pas de celui qui a imaginé la règle.

Tout cela est si général , que les Historiens font honneur de l'invention de la Géométrie , aux Prêtres d'Egypte. Ceux de Memphis passoient pour les plus savans. Lorsque la Grece voulut secouer le joug de la barbarie dans laquelle elle étoit plongée depuis les tems les plus reculés , elle alla chercher des connoissances en Egypte. Le plus habile d'entre les Grecs en apporta les premières notions de la Géométrie : c'est *Thalès* , l'un des sept Sages de la Grece.

---

640 ans Ces notions étoient sans doute fort peu de  
avant J. C. chose , à en juger par les découvertes que ce

Philosophe fit lui-même , qui sont très élémentaires. En effet , on lui doit d'abord la découverte de la propriété du Triangle isocelle ; c'est-à-dire du Triangle qui a les deux côtés égaux , laquelle est d'avoir les deux angles sur la base égaux. Il trouva ensuite cette vérité : si deux lignes droites se coupent , les angles opposés par la pointe sont égaux.

Il découvrit après cela plusieurs propriétés des Triangles & du Cercle , & nommément celles-ci si importantes : Que les Triangles , qui ont leurs angles égaux , ont leurs côtés proportionnels ; & pour le Cercle : Que tous les Triangles , qui ont pour base le diamètre du Cercle & dont l'angle au sommet touche la circonférence , ont cet angle droit. Cette dernière lui fit tant de plaisir , qu'il en remercia les Muses par un sacrifice. L'Histoire nous apprend qu'il découvrit encore d'autres vérités de cette espèce , sans les indiquer.

Ces connoissances étoient sans doute trop abstraites , pour qu'on pût les accueillir. Mais *Thalès* mérita l'estime des Grecs , & même leur admiration , par une découverte infiniment plus aisée , parcequ'ils la comprirent : ce fut de mesurer la hauteur des pyramides par le moyen de leur ombre. *Diogene* de Laërce dit que ce Philosophe choisit l'instant où l'ombre de son corps étoit égal à sa hauteur ; & qu'il conclut de là que l'ombre de la pyramide devoit être dans le même-tems égale à sa hauteur. La mesure de l'ombre fut donc celle de la hauteur de la pyramide. Cela n'étoit pas bien merveilleux : cependant le Roi *Amasis* , qui vit cette opération ,

la trouva admirable & lui donna les plus grands éloges.

*Thalès* se fit encore connoître d'une manière plus avantageuse, en mesurant géométriquement la distance de quelques Navires arrêtés loin du rivage. Il mit le comble à sa gloire, lorsqu'il rendit guéable un fleuve pendant quelques heures, & qu'il le remit ensuite à son lit ordinaire. ( C'étoit le fleuve *Halys*, connu aujourd'hui sous le nom de *Casibrimac*. ) *Thalès* étoit alors Ingénieur dans l'armée de *Créfus*, qui marchoit contre *Cyrus*, & cette armée, sans son secours, auroit été arrêtée aux bords de ce fleuve.

La réputation que ce Philosophe s'étoit acquise, lui attira un grand nombre de Disciples, parmi lesquels se trouva une Courtisane : c'est la fameuse *Aspasie*, qui croyoit que les charmes les plus séduisans ne suffisoient pas pour faire des conquêtes, & qu'il falloit joindre des connoissances & de l'esprit, soit pour les rendre plus nombreuses, ou pour s'en assurer la possession.

Cependant les seuls Disciples de *Thalès*, qui s'attachèrent à la Géométrie, furent *Ameriste* & *Anaximandre*. Le premier étoit frère du Poète *Stésichore*. On nous assure qu'il étoit savant en Géométrie; mais on ne nous dit point en quoi consistoit sa capacité. *Anaximandre* est plus connu. C'étoit un Philosophe ingénieux, qui fit dans les Mathématiques de belles découvertes. Il composa les premiers Elémens de Géométrie qui aient paru. Son ouvrage n'existe pas; & c'est une perte pour l'histoire de cette Science.

*Anaximandre* étoit à la tête de l'école de *Milet*. Il eut pour successeur *Anaximenes*, qui étudia vrai-semblablement la Géométrie, quoique les Historiens de ce Philosophe ne parlent que de sa découverte des Cadrans solaires.

Cette découverte est, en effet, plus remarquable que celle qu'*Anaximenes* avoit pu faire sur les propriétés de quelques figures, telles que le Triangle, le Quarré & le Cercle. On devoit pourtant être assez avancé dans la connoissance de ces propriétés, puisque le fameux *Anaxagore*, disciple d'*Anaximenes*, passoit pour un habile Géometre, & qu'il s'occupoit de la solution du problème de la quadrature du Cercle.

Personne n'a fait plus d'honneur aux Sciences, que ce Philosophe : il les estimoit davantage que les dignités & les richesses de ce monde. Avec ces sentimens, il ne pouvoit approuver ces frivoles distinctions qui décorent ordinairement les gens en place. Cela offensa les Grands, qui ne sont tels que par leur crédit. Ils regarderent *Anaxagore* comme l'ennemi de leur autorité. Pour se venger de ce mépris, ils l'accusèrent de blâmer ouvertement les loix & les coutumes d'Athenes, & après l'avoir fait charger de fers & enfermer dans une prison, ils le condamnerent à une amende & à un exil. Ce fut dans cette prison que cet illustre persécuté travailla à résoudre le problème de la quadrature du Cercle.

Pendant qu'*Anaxagore* étudioit la Géométrie, *Pythagore* recueilloit en Egypte les lumieres que les Prêtres avoient sur cette science ; & ses dispositions naturelles secondant

590 ans  
avant J. C.

merveilleusement les instructions. qu'on lui donnoit , il fut bientôt en état de contribuer à ses progrès. Il découvrit deux propositions , qui forment la base de cette partie de Mathématiques. L'une est que l'angle extérieur d'un triangle est égal aux deux angles intérieurs opposés , & que les trois angles sont égaux à deux angles droits ; l'autre que le quarré fait sur la base d'un triangle rectangle est égal aux quarrés des deux côtés pris ensemble. Tous les Historiens assurent qu'il sacrifia cent bœufs aux Dieux , pour les remercier de lui avoir inspiré cette connoissance.

Ce Philosophe reconnut encore une propriété remarquable du cercle & du corps formé par la révolution de cette figure autour de son axe , c'est-à-dire de la sphere , c'est que de toutes les figures de même contour , le cercle est la plus grande , & que parmi les solides ou corps , c'est la sphere.

Ces découvertes donnerent une si grande idée de la sagacité de *Pythagore* , que quoiqu'il fût plus connu par sa qualité de Philosophe , que ses préceptes sur la morale , sa doctrine sur la transmigration des ames , ses réflexions sur la théorie de la Musique , qu'il a en quelque sorte créée , lui avoient méritée ; néanmoins on croyoit que celle de Géometre lui faisoit encore plus d'honneur.

Dans toutes les Médailles où l'on a voulu conserver l'image de ce grand homme , il est représenté tantôt tenant à la main cette baguette , dont il se servoit à la promenade à tracer des figures géométriques sur le sable , tantôt assis devant une colonne portant

une sphere sur laquelle il pose la main.

Le plus grand nombre des Disciples de *Pythagore* voulut se rendre recommandable par le même endroit. Dans leur voyage, comme dans leur pays, ces Disciples s'occupoient de la Géométrie, & laissoient souvent sur leurs routes des marques de leur étude.

On sait qu'*Aristipe*, après avoir étudié la philosophie sous *Socrate*, voulut se perfectionner dans cette étude par la connoissance des hommes. A cette fin il quitta *Athenes* pour parcourir les autres Villes de la Grece. Il fit naufrage dans une de ses courses, & la tempête ayant jetté dans une Isle déserte le Navire dans lequel il étoit embarqué, tous les Voyageurs & l'équipage en prirent l'alarme. *Aristipe* moins effrayé, chercha à connoître cette Isle. En la parcourant, il aperçut sur le sable des figures de Géométrie. Transporté de joie, il s'écria : Rassurez-vous mes amis, j'aperçois des traces d'hommes : *Vestigia hominum agnosco*. Belles paroles, qui faisoient entendre que les productions de l'esprit doivent seules faire connoître les hommes. Aussi ce Philosophe mettoit les connoissances à un si haut prix, qu'un particulier fort riche lui ayant demandé quelle récompense il vouloit pour enseigner la Philosophie à son fils ; il exigea mille dragmes. Mille dragmes, répondit le particulier ! j'aurois un esclave pour cette somme. Vous en auriez deux, repliqua sèchement *Aristipe* ; celui que vous acheteriez & votre fils.

Quelqu'estime que ce Philosophe fit de la Géométrie, il ne contribua point à ses progrès.

Il ne cultivoit que la morale , & il trouvoit ridicule que l'homme recherchât ce qui est hors de lui , & se négligeât lui-même. Ses Disciples embrassèrent cette doctrine.

*Diogene* le Cinique , qui vint après *Aristipe* , fit consister en cela toute la science des Philosophes. La Géométrie perdoit ainsi bien du terrain , & il fallut que les Dieux s'en mêlassent pour qu'elle reprît faveur. La peste fit en Attique un ravage affreux. Les habitans affligés de ce fléau , envoyèrent des Députés à Délos , pour consulter l'Oracle sur les moyens d'appaiser la colere des Dieux. L'Oracle répondit qu'elle se calmeroit si l'on doubloit l'autel d'*Apollon* , qui étoit cubique.

Les Architectes trouverent la chose fort aisée , & les Atticiens s'estimerent très heureux d'en être quittes à si bon marché. On doubla , sans autre examen , les côtés de l'autel , & on crut avoir satisfait à la demande. Mais l'autel au lieu d'être double de ce qu'il étoit , devint octuple. Les Dieux ne s'y tromperent pas ; & comme on ne leur donnoit pas ce qu'ils demandoient , ils continuerent de désoler les Atticiens par la peste. Ce fut une grande calamité pour eux. Ces peuples s'assemblerent , & résolurent d'aller consulter de nouveau l'Oracle de Délos. Les Dieux répondirent par sa bouche , qu'ils ne leur avoient point donné ce qu'ils avoient demandé.

Les Architectes furent très étonnés de cette réponse ; & en examinant la chose de plus près , ils comprirent qu'ils n'avoient point résolu en effet le problème de la duplication de l'autel. Ils avouerent même à cet égard leur incapacité ,

& conseillèrent d'implorer le secours des Géomètres. On en parla à *Platon*, un des plus beaux génies de l'antiquité. Ce Philosophe ne put résoudre le problème, quoiqu'il cultivât la Géométrie avec le plus heureux succès, & qu'il en fit tant de cas, qu'il refusoit dans l'Ecole ou l'Académie qu'il avoit fondée, tous ceux qui ignoroient la Géométrie.

350 ans  
avant J. C.

On fait que *Platon* est le premier qui a donné le nom d'*Académie*, à une Ecole de Philosophie ; parceque celui qui lui avoit laissé le lieu où il tenoit son Ecole, s'appelloit *Academos*. Ce lieu étoit une espece de parc situé aux portes d'Athenes. Il étoit orné de fontaines, de cabinets de verdure, & de toutes sortes d'arbres. Au-dessus de la porte on lisoit cette Inscription : *Que ceux qui ignorent la Géométrie n'entrent point ici.* C'est là que *Platon* changea la face de la Géométrie, & la mit en considération.

Il inventa d'abord l'Analyse, c'est-à-dire une méthode d'invention. Elle consiste à regarder pour vrai, ce qui est en question, ou pour résolu, ce qu'on se propose de résoudre, & à tirer de-là une suite de conséquences ; de façon que de conséquences en conséquences on parvienne à une fausseté ou à une vérité évidente pour un théoreme ou une proposition dont on cherche la vérité ; ou à une chose possible ou impossible à exécuter, s'il s'agit d'un problème.

*Platon* fit encore d'autres découvertes sur la Géométrie, qui n'ont point été spécifiées dans l'histoire de ce Philosophe. Mais le plus grand avantage qu'il ait procuré à cette science ; c'est d'avoir enflammé tous ses Disciples de son amour. Il ne cessoit de leur en re-

commander l'étude ; & dans la chaleur de les exhortations à cet égard , il disoit que Dieu étoit un Géometre éternel , & qu'il géométrisoit sans cesse.

Cependant le problème de la duplication du cube n'étoit point résolu : *Platon* l'avoit même abandonné , & les Disciples avoient suivi son exemple. A leur défaut , un Commerçant que le hasard fit Géometre, voulut s'y essayer , & fut assez heureux que d'en venir à bout : il se nommoit *Hypocrate*. Il trafiquoit sur mer , & il le faisoit sans succès comme sans industrie. Personne n'étoit moins propre que lui aux affaires : aussi les personnes qui ne font cas que des biens, le regardoient comme un imbécille ; mais cet imbécille qui n'avoit nul talent pour amasser des richesses , avoit une grande ouverture d'esprit pour les Sciences exactes : c'est ce que le hasard lui fit connoître.

Un jour la curiosité l'ayant conduit dans une Ecole de Philosophie , il entendit les leçons de Géométrie qu'on y donnoit. Il saisit les vérités qu'on y démontroit , & fut surpris de leur évidence. Son imagination s'échauffa : il entra dans un tel enthousiasme , qu'il résolut d'abandonner absolument le commerce & les affaires, pour ne s'occuper que de cet objet. Il entendit bientôt tout ce qu'on avoit découvert jusquelà , & il se trouva ainsi en état d'aller plus loin.

La première découverte qu'il fit , fut un moyen de doubler le cube par deux proportionnelles entre deux lignes données ; car le cube décrit sur la première proportionnelle a même raison à celui qu'on décriroit sur la seconde , que la première ligne à la quatrième.

Enhardi par ce succès, il voulut résoudre le problème de la quadrature du cercle. Il échoua dans ce projet, mais ce ne fut pas sans fruit. Dans cette recherche, il découvrit que deux lunulles formées par deux arcs de cercle, & décrites en quelque sorte sur les côtés d'un triangle qui forment l'angle droit, sont égales à un triangle; de façon qu'il détermina l'aire de deux figures terminées par deux portions de cercle. De toutes ses études, il forma un *Traité de Géométrie*, qu'il publia sous le titre d'*Elémens de Géométrie*: ouvrage qui n'est point parvenu jusqu'à nous.

Ces travaux mirent la Géométrie en vigueur. Tous les Philosophes s'en occupèrent; & un des plus célèbres d'entr'eux (*Démocrite*), quoiqu'assez sage pour regarder le plus grand nombre des démarches des hommes comme des actes de folie, fut touché des beautés de cette science.

Il crut devoir s'y appliquer particulièrement, parcequ'il comprit que cette étude, ne conduisant qu'à des vérités, méritoit de fixer principalement l'attention d'un être raisonnable. Afin de ne rien négliger à cet égard, il alla dans les Pays où les sciences étoient le plus cultivées. Ses voyages le retinrent long-tems hors de sa Patrie. Pendant ce tems-là son patrimoine dépérit, & quoiqu'il n'y eût que lui qui dût souffrir de cette heureuse négligence, on lui en fit un crime.

Les personnes bornées & puissantes trouverent mauvais qu'il n'eût apporté de ses courses que des instructions ou des vérités dont elles ne connoissoient pas le prix. Elles le citèrent

devant les Juges, pour avoir dissipé son bien en des voyages inutiles & entrepris par une vaine curiosité. *Démocrite* comparut devant le Sénat d'Abdere, sa patrie ; & au lieu de répondre à cette ridicule accusation, il lut un Traité qu'il venoit de finir. Les Juges l'écoutèrent avec attention, & le trouverent si beau, qu'ils frapperent des mains & le comblèrent d'éloges.

Ce fut pour lui un grand triomphe ; mais bien loin d'en faire parade, ce Philosophe ne songea qu'à s'écarter du commerce des hommes où il y avoit tant de risques à courir, & résolut de vivre désormais dans le recueillement & dans la retraite. Il chercha un endroit retiré où l'on ne fût point tenté de le venir voir. Son choix tomba sur un sépulcre. Il jugea avec raison que personne ne s'aviserait de le visiter dans un lieu si triste & uniquement destiné aux morts. C'est-là que livré à la méditation la plus profonde, il écrivit sur l'attouchement du cercle & de la sphere, sur les lignes irrationnelles, & sur les solides.

Peu de tems après, un Géometre nommé *Eudoxe* imagina de nouvelles especes de rapports ; chercha à perfectionner la théorie des courbes formées par la section d'un cone, & appellées sections coniques, & tenta la solution du problème de la duplication du cube par l'invention de certaines courbes. C'étoit un Géometre très laborieux. Son zele fut d'un merveilleux exemple : il valut à la Géométrie deux freres qui cultiverent cette science avec succès : ils se nomment *Menechme* & *Dinostrate*.

Le premier augmenta beaucoup la théorie des sections coniques, & le second inventa une

courbe , qu'il appella *quadratrice* , pour tâcher de diviser un angle en raison donnée. Cette courbe est décrite avec une autre autour du même axe. Sa propriété est que la demi-largeur étant connue , on fait en même-tems l'aire & la portion de l'autre courbe qui y répond.

On prétend que dans le même-tems , un Géometre nommé *Leon* , trouva la maniere de distinguer les problèmes solubles de ceux qui ne le sont pas.

On perfectionnoit ainsi la Géométrie , & on ne songeoit pas à mettre en ordre les vérités qu'on y découvroit. Chacun faisoit des découvertes qui dépendoient les unes des autres , sans s'appercevoir de leur liaison ou de leur dépendance. C'étoient des matériaux épars d'un édifice qu'il étoit tems de construire.

Un habile homme bien intentionné pour les progrès des sciences & pour le bonheur du genre-humain , si connu sous le nom d'*Euclide* , <sup>300 ans</sup> avant J. C. entreprit ce travail. Il recueillit toutes les découvertes qu'on avoit faites , les enchaîna les unes aux autres suivant leur progrès naturel , & y ajouta plusieurs propositions nouvelles qui forment le cinquieme livre de ses *Elémens* : c'est le titre qu'il donna à cette collection.

Ces propositions contiennent une doctrine universelle sur la maniere d'argumenter par proportions. L'accueil qu'on lui fit surpassa même les espérances d'*Euclide*. Tout le monde fut enchanté de l'évidence des vérités géométriques & de leur enchaînement.

La Géométrie acquit par-là tant de faveur , que tous les gens biens nés se piquoient de la savoir. Le Roi *Ptolemée* voulut lui-même mon-

trer l'exemple. Il lut les *Elémens d'Euclide* avec le plus grand soin ; mais peu accoutumé à suivre un long raisonnement , il en trouva la lecture trop difficile. Il fit venir ce Géometre , & lui demanda s'il n'y avoit point de voie plus aisée d'apprendre cette science. Non , répondit *Euclide* , il n'y en a point de particuliere pour les Rois : *Non est regia ad Mathematicam via.*

Cependant cet homme estimable n'avoit traité que fort legerement de la théorie des corps réguliers , de façon que ses *Elémens* ne contenoient que treize livres. Un Géometre d'Alexandrie nommé *Hypsicle* , en ajouta deux autres pour approfondir ou perfectionner cette théorie. Ces livres ont été suivis d'un seizieme & d'un dix-septieme ( en 1598 ) , dans lesquels la théorie de ces corps , & de leur rapport entr'eux , est presque épuisée. Ils sont l'ouvrage de *M. de Foix de Candalle* , l'un des Commentateurs d'*Euclide*.

Les nouveaux *Elémens* paroissoient à peine , qu'*Aristée* , disciple d'*Euclide* , composa deux *Traités* fort savans. L'un , divisé en cinq livres , contenoit la théorie des *Sections coniques* : il s'agissoit dans le second des *lieux solides*. On appelle ainsi des lignes qu'on imagine se former par la section d'un plan. Ainsi cet homme justement célèbre dans l'antiquité , jeta les fondemens de la Géométrie composée , c'est-à-dire de la science des lignes courbes , & des corps qu'elles produisent.

La Géométrie commença ainsi à prendre une forme ; mais elle fit des progrès bien plus rapides à la naissance d'*Archimede*. Ce grand homme , qui étoit si passionné pour les sciences,

287 ans  
avant J. C.

qu'il oublioit dans ses méditations le soin de veiller à la conservation de son corps , fit une étude particuliere de la Géométrie , & l'enrichit de plusieurs belles découvertes. Il trouva d'abord la maniere de mesurer la surface & la solidité de la sphere & du cylindre, soit que ces corps soient entiers , ou qu'on les conçoive coupés par des plans paralleles à leur axe.

Il découvrit ensuite cette importante vérité , que la sphere est les deux tiers tant en surface qu'en solidité du cylindre circonscrit.

Il alla bientôt plus loin : il démontra que la surface de chaque segment cylindrique compris entre des plans perpendiculaires à l'axe , est égale à celle du segment sphérique qui lui répond. Toujours profond & ingénieux dans ses recherches , il trouva encore que tout cercle & tout secteur circulaire est égal à un triangle dont la base est la circonférence ou l'arc du secteur , & la hauteur le rayon.

Cette découverte le conduisit à celle-ci : que le rayon du cercle étant l'unité , la circonférence est moindre que  $3\frac{1}{2}$  , & plus grande que  $3\frac{1}{7}$  ; de sorte que le diametre est trois fois  $\frac{1}{7}$  la circonférence du cercle ; c'est-à-dire qu'il est à la circonférence comme 7 à 22. Le raisonnement qu'il fit pour trouver ces vérités , est si beau , que je crois devoir en enrichir cette histoire.

Un polygone , dit *Archimede* , est égal à un triangle dont la base est égale à la somme des côtés du polygone , & la hauteur à la perpendiculaire abaissée du centre du polygone sur un de ses côtés. Or le rayon d'un cercle étant

la perpendiculaire abaissée sur un des côtés d'un polygone, qui a pour centre l'autre extrémité de cette perpendiculaire, l'aire d'un triangle, dont la hauteur sera égale à cette ligne, sera égale à celle de ce polygone.

Cela posé, ce grand homme décrit un cercle ayant cette ligne pour rayon; inscrit & circonscrit deux polygones à ce cercle, & conclut, avec raison, que le polygone circonscrit est plus grand que le cercle, & que le polygone inscrit est moindre. L'un de ces polygones est aussi plus grand que le triangle, & l'autre plus petit que ce même triangle: & cette raison des deux polygones au triangle est toujours moindre, à mesure qu'on augmente les côtés des polygones inscrits & circonscrits, jusqu'à ce que leur différence devienne presque nulle: de sorte que l'aire du polygone circonscrit ne peut surpasser celle du triangle que d'une quantité plus petite qu'aucune autre quantité, & que l'aire du triangle n'excede celle du polygone inscrit que de la même quantité.

La même vérité a lieu à l'égard du cercle, l'aire de ces polygones approchant toujours de l'aire du cercle. Donc le cercle & le triangle sont constamment les limites entre ces polygones: ils sont donc égaux. De-là il suit que l'aire d'un triangle, qui a sa base égale à la circonférence d'un cercle, & sa hauteur égale à son rayon, est égale à celle de ce cercle (\*).

Telle fut la méthode dont *Archimède* se servit pour mesurer les figures curvilignes, en les comparant avec d'autres figures plus simples:

(\*) *Histoire critique des infiniment petits*, pag. xiv.

méthode très ingénieuse & supérieure même pour la vigueur du raisonnement, aux moyens qu'on a imaginés depuis à cette fin.

Après avoir ainsi formé une théorie générale des lignes courbes, ce profond Géometre travailla à celle des solides engendrés par la révolution des courbes qui naissent des sections du cône, & il appella ces solides *conoïdes*. Comme il rédigeoit le Traité qu'il a publié sur ces corps, un de ses amis nommé *Conon* lui demanda quelles pouvoient être les propriétés d'une courbe qui fait plusieurs tours autour d'elle & au tour du point où elle commence. C'est la spirale que *Conon* désignoit par-là. *Archimede* rechercha la nature de cette courbe & ses propriétés, & les découvrit. Il crut d'abord qu'elle serviroit à connoître l'aire du cercle; mais il se trompa. Cette idée lui fit pourtant faire une découverte importante. Ce fut de déterminer l'aire d'une courbe formée par une section conique, & connue aujourd'hui sous le nom de *Parabole*.

Tandis qu'*Archimede* produisoit toutes ces merveilles à Syracuse, *Eratostene* se rendoit célèbre en Egypte par l'étendue & la variété de ses connoissances. Il étoit Orateur, Poète, Antiquaire, Mathématicien & Philosophe. En qualité de Mathématicien, il fit des découvertes singulieres en Géométrie. Il trouva d'abord une méthode pour connoître les Nombres premiers, c'est-à-dire les Nombres qui n'ont point de commune mesure entr'eux, laquelle consiste à donner l'exclusion aux Nombres qui n'ont point cette propriété. Elle fut nommée le *Crible d'Eratostene*.

---

240 ans  
avant Jésus-  
Christ.

Cet habile homme composa ensuite un Traité pour perfectionner l'analyse , qu'il publia sous ce titre : *De locis ad medietates*. Enfin il résolut le problème de la duplication du cube, par l'invention d'un instrument composé de plusieurs planchettes mobiles. Avec cet instrument il ne trouva pas seulement deux moyennes proportionnelles , comme l'exige le problème de la duplication du cube , mais autant de moyennes proportionnelles qu'il voulut. Cette découverte le flatta si fort , qu'il la célébra par de beaux vers. Il en fit hommage au Roi par une dédicace , & en suspendit un modèle dans un lieu public. Cette invention n'étoit pas cependant aussi parfaite qu'il le croyoit, car le Géometre *Nicomede* , qui vécut quelque tems après , fit voir qu'elle avoit deux défauts essentiels : le premier , d'exiger un ratonnement , & le second , de manquer d'exactitude.

*Eratoſtene* ne vit point tout cela. Le Roi qui l'avoit nommé son Bibliothécaire , en fit toujours un cas infini. Ce Géometre jouit de sa protection & de son estime jusqu'à l'âge de quatre-vingts ans , qu'il mourut. La maniere dont il finit , mérite d'être rapportée. Dégouté de la vie par les infirmités auxquelles il étoit en proie , il crut qu'il étoit tems de quitter ce monde. Il voulut s'épargner tous ces détails de dépérissement qui conduisent à la mort. Il parvint à ce terme plus promptement : ce fut en se laissant mourir de faim , imitant en cela le fameux *Zénon* , qui , étant vieux & infirme , se cassa le doigt par une chute. Ce fut pour lui un indice qu'il falloit mourir. O mort ! dit-il , je suis prêt à te suivre , tu pouvois te

dispenser de m'en avertir. Il rentra aussitôt chez lui & s'empoisonna.

*Eratoſtene* eut pour ſuccesseur un homme très grand Géometre, Ecrivain laborieux, mais <sup>100 ans</sup> présomptueux & vain à l'excès. Il se nommoit <sup>avant Jésus-Christ.</sup> *Appollonius*. Il étoit né à Perge en Pamphylie. Son premier ſoin fut de rassembler tout ce qu'on avoit écrit juſques-là ſur les ſections coniques; & après y avoir ajouté quelques découvertes, il en compoſa un Traité. Il donna auſſi à ces courbes le nom qu'elles ont aujourd'hui, ſavoir celui de *Parabole*, d'*Ellipſe* & d'*Hyperbole*. Dans cet Ouvrage, ce Géometre, ſurnommé *Grand* par ſes Contemporains, examina quelles ſont les plus grandes & les moindres lignes qu'on peut tirer de chaque point donné à leur circonférence, & ébaucha les questions importantes des plus grandes & des moindres, c'eſt-à-dire, de *maximis* & *minimis*. Enfin *Appollonius* termina ſes travaux géométriques par la comparaifon de l'icoſaèdre, & du dodécaèdre inſcrits dans la même ſphère, & ajouta beaucoup à ce que ſes Prédéceſſeurs avoient découvert avant lui ſur la Géométrie.

Ces travaux furent pour la Géométrie compoſée, ce que les Elémens d'*Euclide* étoient pour la Géométrie élémentaire. On traduifit & on commenta par-tout le nouveau traité des ſections coniques, & il paſſa pour un des Ouvrages les plus profonds que l'eſprit humain eût produits.

Tout cela donna beaucoup d'ouverture pour la ſcience des courbes. Tous les Géometres ſ'étudierent à ajouter de nouvelles courbes aux trois ſections coniques. *Appollonius* avoit à

peine fini sa carrière, qu'un Géometre nommé *Nicomede* inventa une courbe, qu'il appella *Conchoïde*, dont il se servit pour résoudre le problème de la duplication du cube. Cette courbe n'est en usage aujourd'hui que pour la solution des problèmes solides ; mais elle est fort utile pour tracer d'un seul trait la ligne de diminution d'une colonne dans l'Architecture, comme l'a fort bien remarqué feu M. *Blondel*, Professeur de Mathématiques.

Bien-tôt après un Ingénieur, qui s'appelloit *Diocles*, inventa une autre courbe, connue sous le nom de *Cissoïde*, laquelle a plusieurs belles propriétés (\*). C'est en cherchant deux moyennes proportionnelles entre deux lignes données, qu'il en fit la découverte. Il vouloit s'en servir pour diviser un angle en trois, mais le succès ne répondit point à ses espérances.

Cet Ingénieur trouva encore la solution d'un problème très difficile, & qu'*Archimede* avoit tenté : ce fut de diviser une sphere par un plan en raison donnée. Il employa dans cette solution une analyse savante & subtile, qui donne une grande idée de sa capacité en Géométrie.

Au milieu de ces découvertes, deux hommes de mérite travailloient à bien mériter des Géometres par leur dévouement à la science de leur profession. *Isidore*, c'est le nom du premier, résolut le problème de la duplication du cube, & inventa un instrument pour décrire la Parabole par un mouvement continu. Le se-

(\*) Elles sont exposées dans le *Dictionnaire universel de Mathématique & de Physique*, art. *Cissoïde*.

cond, nommé *Eutocius*, commenta les Ouvrages d'*Archimede* & d'*Appollonius*.

Ce furent ici presque les derniers efforts des Géometres de l'antiquité. On crut être parvenu au terme le plus élevé & le plus sublime de cette science, & cette pensée produisit le découragement.

Plusieurs années s'écoulerent sans qu'on songeât à redoubler d'ardeur & de courage. La Géométrie étoit presque abandonnée, lorsque *Geminus*, Mathématicien de Rhodes, peu de tems avant la naissance de Jesus-Christ, songea à ranimer les esprits. Il composa un Ouvrage divisé en six livres, intitulé, *Enarrationes Geometricæ*, dans lequel il exposa d'une manière fort claire les découvertes les plus importantes. Il distingua les lignes en trois sortes, en droite, en circulaire, & en spirale cylindrique; enseigna la génération de la Conchoïde & de la Cissoïde, & démontra plus clairement que *Thalès* la cinquième proposition des *Eléments* d'*Euclide*, dont j'ai parlé ci-devant.

*Geminus* auroit bien souhaité pouvoir faire davantage; mais les Romains ayant formé le projet de se rendre maîtres de l'Univers, ne crurent devoir accueillir que ceux qui avoient de la force & du courage. Ce n'étoit pas de cela que se piquoient les Philosophes: aussi les écarta-t-on de Rome comme des gens inutiles & dangereux. On rendit même un decret, qui portoit qu'ils eussent à sortir incessamment de cette Ville.

Le but des Romains étant de subjuguier les hommes par la force, ils mettoient les sciences au rang des amusemens frivoles, plus propres

à amollir le cœur qu'à élever l'ame & à lui inspirer des sentimens d'indépendance & de liberté. Ces sentimens leur paroissoient seuls capables de faire des hommes , quoiqu'ils étouflassent ceux de la nature. Pour être Citoyen on cessoit d'être pere , mari ou ami , & on sacrifioit sans pudeur à la patrie, l'attachement le plus tendre & l'amitié la mieux méritée. Les personnes éclairées gémissaient bien de cet aveuglement , mais on ne les écouroit pas. On vouloit absolument qu'on ne s'attachât qu'à obéir aux loix , à respecter les Magistrats , & à s'accoutumer de bonne heure aux travaux de la guerre. Ce ne pouvoit être qu'une obéissance aveugle & un respect servile , & des Citoyens ainsi formés étoient bien moins des hommes que des esclaves. Quoi qu'il en soit , il fallut céder à la force. Quelques Géometres voulurent bien faire un dernier effort , mais ils ne purent gagner les esprits. Ces Géometres sont *Theodose* , *Menelaus* , *Serenus* , *Perseus* & *Philon*.

30 ans  
après J. C.

Pour faire connoître les beautés les plus sublimes de la Géométrie , *Theodose* fit pour la science des courbes , ce qu'*Euclide* avoit fait pour celle des figures terminées par des lignes droites. Il rassembla en un corps toutes les propositions qu'on avoit découvertes jusques-là sur cette science des courbes , & établit des principes géométriques pour les calculs astronomiques. Il composa deux autres Traités , pour démontrer les phénomènes que doivent appercevoir les habitans de différens lieux de la Terre , & les publia sous ce titre : *De habitationibus* , & *de diebus & noctibus*.

*Ménélaus* composa le premier Traité de Tri-  
 gonométrie , qui est l'art de calculer les trian-  
 gles par le rapport qu'il y a entre leurs par-  
 ties. Il approfondit aussi la théorie des lignes  
 courbes.

---

 100 ans  
 après J. C.

Dans le cours du siècle suivant , *Serenus* pu-  
 blia un Traité sur les sections des Cilindres &  
 des Cônes , dans lequel il fit voir , contre l'opi-  
 nion reçue , que l'Ellipse formée par la section  
 du cône , est la même que celle qui provient  
 de la section du cylindre , & il perfectionna ou  
 éclaircit également toute la théorie des sections  
 coniques.

---

 200.

On croit que c'est dans ce tems-là que *Per-  
 seus* inventa des lignes sphériques , c'est à-dire  
 des courbes qui se forment en coupant le solide  
 engendré par la circonrotation d'un cercle au-  
 tour d'une corde ou d'une tangente.

Enfin *Philon* , de Thyane , s'attacha parti-  
 culièrement à perfectionner la théorie des li-  
 gnes courbes , & imagina de nouvelles cour-  
 bes formées par la révolution de certaines sur-  
 faces.

Les Romains , qui devenoient tous les jours  
 plus puissans , ne firent point accueil à ces  
 productions. Les Philosophes leur étoient tou-  
 jours suspects. Ils croyoient que leurs loix suf-  
 fisoient pour faire des hommes. Elles servirent  
 bien pendant quelque tems à écarter la super-  
 stition qu'entraîne toujours l'ignorance , & qui  
 est le plus grand fléau d'un Etat ; mais lorsque  
 cette ignorance eut pris des accroissemens , ces  
 hommes si fiers & si grands en apparence devin-  
 rent très pusillanimes & extrêmement petits.  
 On crut à la magie & aux sortilèges. On fit des

Dieux pour tous les maux réels ou imaginaires dont on étoit affligé , & cette sorte de promotion de Divinités fut si nombreuse , qu'il n'y avoit aucun lieu dans Rome qui ne fût consacré à quelque Dieu , ni aucun jour qui ne fût célébré par quelque sacrifice.

Toutes sortes de maux naquirent de ce dérèglement ; de sorte qu'*Agrippa* , gendre d'*Auguste* , & Gouverneur de Rome , crut devoir défendre la pratique de ces cérémonies dans Rome.

*Tibere* alla ensuite plus loin : il chassa de l'Italie tous ceux qui ne vouloient pas y renoncer. Les superstitieux regarderent ces Ordonnances contr'eux comme des persécutions ; & persuadés qu'il valoit mieux obéir aux Dieux qu'aux hommes , ils continuerent en secret le culte qu'ils leur rendoient. C'est un mauvais parti en effet que celui de persécuter quelqu'un en matiere de Religion : il faut l'éclairer , lui faire connoître son erreur , & le ramener par la douceur & par la raison à la vérité & à son devoir. Les Philosophes pouvoient seuls produire cette conversion , mais les Empereurs Romains n'en savoient pas assez pour sentir le prix des lumieres & du savoir.

Plusieurs siècles s'écoulerent dans cet aveuglement général ; & ce ne fut qu'au commencement du quinzieme siècle que les sciences reprirent faveur. C'est aussi dans ce tems qu'on recommença à cultiver la Géométrie. Deux hommes de génie formerent ensemble une sorte de ligue pour remettre les Mathématiques en crédit. Le premier se nommoit *Purbach*. Il s'attacha à rendre plus exacts les calculs de la Trigonométrie ,

1400 ans  
après J. C.

nométrie , en supposant le rayon du cercle divisé en six cens milliemes parties , au lieu de le diviser en soixante comme le faisoient les anciens. Il inventa aussi un instrument pour faciliter la pratique de la Géométrie , qu'il appella *Quarré Géométrique* , parcequ'il a la forme d'un quarré , lequel sert à mesurer les superficies horizontale & verticale , & employa le premier un fil à plomb pour marquer les divisions d'un instrument de Mathématique.

Son adjoinct , & presque son disciple , connu sous le nom de *Régiomontan* , examina la division du rayon par *Purbach* , & la trouva insuffisante. Il substitua à la division de six cens mille parties du rayon du cercle , celle de 1000000 ; & d'après cette division , il calcula de nouvelles tables pour tous les degrés & minutes du quart de cercle. Il introduisit encore dans la Géométrie l'usage des tangentes , & perfectionna ainsi cette partie de la Géométrie.

---

 1460.

On ne fit pas grand accueil à ces travaux , & le quizieme siecle finit sans qu'on cherchât à imiter ou à suivre les traces de *Purbach* & de *Régiomontan*. Il fallut même que la nature fit en quelque sorte un miracle pour produire un Mathématicien.

Un homme d'une naissance obscure , & ne subsistant que par ses travaux , avoit un enfant qu'il mit fort jeune au service en qualité de soldat. Cet enfant eut le malheur d'être blessé dans ses premieres campagnes. Ce fut sur-tout à la tête que les coups porterent , & les blessures qu'il reçut le rendirent begue. Il fut par-là hors d'état de continuer le service. Il songea à acquérir quelque connoissance qui pût le faire

---

 1500.

vivre. Il apprit à lire tout seul , & reçut d'un maître à écrire des leçons d'écriture. Son génie se développant à mesure qu'il se mettoit à portée de s'instruire , il prit du goût pour les Mathématiques. Les progrès qu'il fit l'encouragèrent ; & l'espérance de se procurer par ce moyen une fortune honnête , alluma son ardeur. Il étudia particulièrement l'Algebre , comme on l'a vu dans l'Histoire de cette partie des Mathématiques , & découvrit dans la Géométrie quelques artifices pour la pratique de cette science , parmi lesquelles on distingue celle de mesurer l'aire d'un triangle par la seule connoissance des trois côtés. Son mérite lui concilia la considération & l'estime du petit nombre d'Amateurs des Sciences , lesquels lui procurèrent une chaire de Mathématiques à Venise. On ignore le véritable nom de cet homme de génie : il n'est connu que sous celui de *Tartalea* , qu'on lui donna lorsqu'il devint bégue.

---

1550.

*Tartalea* eut encore la satisfaction de ranimer l'étude de la Géométrie. Excité par son exemple & ses succès , un Médecin , nommé *Frédéric Commandin* , préféra l'art de mesurer , à celui de guérir. Il traduisit les ouvrages des Anciens , & détermina les centres de gravité des solides. Ce Médecin mourut en 1571. Il eut pour successeur *Maurolicus* , de Messine , qui donna des éditions de plusieurs ouvrages de Géométrie de l'antiquité , & fit encore quelques découvertes sur les sections coniques. Il considéra ces courbes dans le cône même où elles sont formées , & démontra plusieurs belles propriétés , comme celles des tangentes & des asymptotes pour l'hyperbole , & cela avec

une élégance qui charma tous les Géometres de ce tems.

La Géométrie gagna ainsi bien du terrain. Les sciences étant de jour en jour plus protégées , les Mathématiques acquirent beaucoup de considération. Une dispute qui s'éleva entre deux Géometres , parut même si importante , que tous les Savans voulurent y prendre part. Il s'agissoit de l'angle de contingence , c'est-à-dire de l'angle formé par la tangente du cercle & par la circonférence. *Jacques Pelletier* soutenoit que cet angle n'est point différent d'un angle rectiligne. Le P. *Clavius* , son adversaire , vouloit , au contraire , que cet angle fût d'une autre espece que l'angle rectiligne , & par conséquent que ces deux angles ne pouvoient pas plus être comparés ensemble, qu'une ligne peut l'être avec une surface , ou une surface avec un corps. La question ne fut point décidée , & elle ne l'a été que le siecle suivant , après quelques contestations assez vives entre deux Géometres habiles , les PP. *Leobaud & Grégoire de Saint-Vincent*.

---

1560.

Il est prouvé aujourd'hui ( & c'est au célèbre *Wallis* , dont nous aurons occasion de parler dans la suite de cette histoire de la Géométrie , qu'on doit cette connoissance ) , il est prouvé , dis-je , que l'angle de contingence est un angle rectiligne , parceque la partie infiniment petite de la circonférence qui forme un angle avec la tangente , est une ligne droite. *Pelletier* avoit donc raison.

Quelques Amateurs de la Géométrie , plutôt que des Géometres véritables , recommanderent l'étude de cette science à tous ceux qui

vouloient acquérir la justesse d'esprit. Ce furent *Oronce Finée*, Auteur de quelques Ouvrages élémentaires, & *Pierre Ramus*, le premier restaurateur de la Philosophie (\*), qui mirent en crédit la théorie de la Géométrie.

*M. de Candale*, Archevêque de Bordeaux, donna quelques éditions des *Elémens d'Euclide*, & augmenta ces *Elémens* de trois livres sur les corps réguliers & sur des corps régulièrement irréguliers. Mais *Viète*, qui cultivoit l'Algebre avec tant de succès, enrichit cette science de formules analytiques, pour trouver le rapport des Sinus des arcs multiples ou sous multiples, & construisit sur ce principe des tables trigonometriques.

Il parut à la fin de ce siècle un Mathématicien habile, qui imagina une division très ingénieuse, par le moyen de laquelle on a les sous-divisions des divisions principales; de façon qu'on a aisément & avec exactitude les degrés & les minutes. Cette division est connue sous le nom de *Division de Nonius*, qui est celui de l'Auteur.

Ce Géometre résolut encore un problème très difficile, c'est de déterminer le jour du plus petit crépuscule. Il rechercha encore la courbe que décrit un vaisseau en suivant une route qui coupe tous les méridiens sous un même angle, c'est à-dire la nature de la *Loxodromie*, qui est le nom qu'on a donné à cette courbe. *Nonius* étoit Portugais; & on peut le regarder comme le restaurateur des Mathématiques dans sa Pa-

(\*) Voyez l'Histoire de ce Philosophe, dans le Tome III de l'*Histoire des Philosophes modernes*.

rie, où il n'oublia rien pour les faire fleurir.

Au commencement du dix-septieme siecle, les Géometres crurent qu'il étoit important de déterminer le plus exactement qu'il seroit possible le rapport du diamètre du cercle à la circonférence. L'un d'eux, nommé *Adrien Metius*, déterminâ ce rapport de 113 à 35, lequel ne diffère du vrai rapport que de  $\frac{3}{10000000}$ . *Adrien Romanus* poussa jusqu'à dix-sept décimales, le rapport approché du diamètre du cercle à la circonférence. *Ludolph Vanceulen*, jaloux de parvenir à un extrême degré de justesse, exprima ce rapport en trente-six chiffres, de sorte que l'erreur qu'il y a entre le vrai rapport du cercle & celui qu'il trouve, est moindre qu'une fraction dont l'unité seroit le numérateur & le dénominateur un nombre de trente-six chiffres. Ce travail est sans doute étonnant, car il fallut qu'il fit des extractions jusqu'à ce qu'il trouvât dans la circonférence du cercle trente-six chiffres. Aussi pour en conserver la mémoire à la postérité, & pour caractériser cet homme laborieux, on a fait graver ces chiffres sur sa tombe, qu'on voit à Leyde à l'Eglise de Saint Pierre : monument glorieux, bien capable d'exciter de l'émulation dans toutes les âmes bien nées, que la perfection des sciences touche particulièrement.

Cette sorte de tribut qu'on paya au travail de *Vanceulen* ne fut pas sans fruit. Il fit naître plusieurs Géometres en Allemagne, qui, sans cet aiguillon, auroient peut-être négligé les dispositions heureuses qu'ils avoient reçues de la nature. Car rien n'encourage davantage que la justice qu'on rend au mérite. Comme tous

les gens d'esprit sont épris de l'amour de la gloire, ainsi que les ames basses le sont de l'intérêt, leur imagination s'allume à la vue des louanges, & ils sont alors capables des plus grandes choses.

Les Allemands ayant presque sous les yeux cette sorte de monument qu'on avoit élevé à *Vanceulen*, cultivèrent avec ardeur la Géométrie. D'abord *Jean Werner* donna la solution du problème proposé par *Archimede*, & sur lequel plusieurs Géomètres s'étoient exercés. Il s'agissoit de diviser une sphere par un plan en raison donnée. Il voulut ensuite rétablir l'ouvrage d'*Apollonius*, intitulé : *De sectione rationis*. Il composa à cet effet un livre savant, qu'il publia sous ce titre : *Tractatus Analyticus, Euclidis datorum pedisequus* ; parceque l'ouvrage d'*Apollonius* vient immédiatement après les données d'*Euclide* ; & après avoir écrit sur la Trigonometrie, il mourut en 1528, âgé de 60 ans.

*Rheticus*, successeur de *Werner*, s'attacha à perfectionner aussi cette partie des Mathématiques. A cette fin il decouvrit l'utilité des sécantes pour le calcul des triangles, & fit des tables de *sinus* (\*), plus exactes que celles qu'on avoit. Il exprima le sinus total par le nombre 1 suivi de quinze zeros, & calcula sur ce fondement les sinus, tangentes & sécantes pour tous

(\*) On appelle *sinus* la ligne droite tirée des extrémités d'un arc perpendiculaire sur le diamètre. On se sert de ces lignes en Trigonometrie, pour connoître dans un triangle le rapport des angles à ses côtés, & celui de ses côtés aux angles ; parceque dans tout triangle rectiligne, les côtés sont entr'eux comme les sinus des angles opposés.

les arcs croissans de minute en minute jusqu'au quart de cercle.

*Rheticus* ne jouit pas du fruit de son travail ; il mourut sans avoir eu le tems d'achever son ouvrage & de le mettre au jour. En attendant que quelqu'habile homme le finît , un constructeur d'instrumens de Mathématiques , nommé *Iuste Byrge* , que la nature avoit formé pour de plus grandes choses , alla encore plus loin que *Rheticus*. Il calcula des Tables de sinus de deux en deux secondes. Ce travail mettant en jeu les facultés de son entendement , il fit deux découvertes très belles , savoir les Logarithmes & le Compas de proportion. On appelle *Logarithme* une suite de nombres en proportion arithmétique , correspondans à d'autres en proportion géométrique ; & le *Compas de proportion* est une espece de compas composé de deux regles , lequel sert à connoître les quantités de même espece. Ces découvertes furent longtemps inconnues. *Byrge* étoit un homme simple & d'une si grande modestie , qu'il ne croyoit pas que ses inventions fussent dignes de voir le jour. Il travailloit dans le silence & dans l'obscurité , & tâchoit de bien mériter des humains , sans les engager ni à des remerciemens , ni à de la reconnoissance. Ce noble désintéressement , bien digne d'un Philosophe , nuisit cependant à sa gloire.

Le Baron de *Neper* eut les mêmes idées que lui sur cette suite de nombres. En combinant les deux proportions géométrique & arithmétique , il trouva qu'on pouvoit par leur moyen faire les opérations de la multiplication & de la division , par l'addition & la soustraction ;

de sorte que lorsqu'il s'agit de trouver le quatrième terme de trois nombres assez considérables, il suffit d'ajouter les logarithmes du second & du troisième terme, & d'ôter de leur somme celui du premier. Le reste est le logarithme du quatrième. C'est en calculant les espaces que parcourent en tems égaux deux points dont l'un se meut d'un mouvement accéléré, & l'autre d'un mouvement uniforme, que ce Baron découvrit, & la doctrine & la propriété des logarithmes : idée heureuse dont *Newton* a tiré les plus grands avantages.

---

 1614.

*Neper* n'enferma pas dans son cabinet cette découverte ; il la publia en 1614, dans un livre intitulé : *Mirifici logarithmorum canonis Descriptio*. Il travailla ensuite à la Trigonométrie sphérique, c'est-à-dire à la doctrine des triangles sphériques, qu'il simplifia extrêmement. Il étoit encore plein de nouvelles vues sur la perfection de la Géométrie, lorsque la mort l'enleva en 1618. Avant que d'expirer, il fit part à *Henri Briggs*, Professeur de Mathématiques à Oxford, du projet qu'il avoit fait de changer la forme de ses logarithmes, & lui en recommanda l'exécution. *Briggs* lui promit & tint parole. Il mit au jour, en 1624, des Tables de Logarithmes des nombres naturels depuis l'unité jusqu'à vingt mille, & depuis quatre-vingt-dix mille jusqu'à cent un mille. Ce Professeur devoit pousser encore son calcul plus loin ; mais la mort l'enleva avant qu'il eût pu accomplir son dessein. Ce fut *Henri Gellibrand* qui y mit la dernière main. Il calcula la seconde Table que *Briggs* desiroit, & la publia en 1630, sous le titre de *Trigonometria Britannica*.

Pendant que toutes ces belles choses paroissent en Angleterre, *Lucas Valerius*, Italien, & *Villebrord Snellius*, Hollandois, illustroient leur Patrie par des découvertes. Le premier trouva un moyen de déterminer le centre de gravité de tous les corps formés par la révolution d'une section conique, c'est-à-dire de tous les conoïdes & sphéroïdes, & découvrit une quadrature particuliere de la parabole. Il fit présent au Public de ces découvertes, dans un Livre qui parut en 1604 avec ce titre : *De centro gravitatis solidorum*. Quant à *Snellius*, il enrichit la Géométrie de deux Théoremes, par lesquels il détermina les limites du cercle, en lui inscrivant & circonscrivant des polygones avec une exactitude presque aussi grande que celle que *Ludoph Vanceulen* avoit eue pour l'extraction de ses racines.

Dans ce tems-là *Kepler* publia en Allemagne une nouvelle méthode de résoudre avec beaucoup de facilité & d'élégance les problèmes dont les Anciens ne trouvoient la solution que par des voies pénibles & embarrassées, laquelle consistoit à introduire l'usage de l'infini dans la Géométrie. Il considéra le cercle comme composé d'une infinité de triangles, ayant leur sommet au centre du cercle, & leur base à la circonférence; le cône comme composé d'une infinité de pyramides, appuyées sur les triangles infiniment petits de sa base, & ayant leur sommet commun avec celui du cône; les cylindres comme composés d'un nombre infini de prismes, &c.

Ce Géometre examina aussi la génération des corps qu'on appelle conoïdes & sphéroïdes;

& au lieu de les former comme on l'avoit fait jusques-là depuis *Archimede*, par la révolution des sections coniques autour de leur axe, il les engendra par la circonvolution de ces sections autour d'une ligne quelconque prise en dedans ou dehors de ces lignes.

Ces découvertes sont belles. Ce ne sont pas cependant celles qui ont immortalisé *Kepler*, comme on le verra dans l'Histoire de l'Astronomie. Cette science fit principalement ses délices, & il abandonna pour elle tous ses projets de fortune, la croyant plus capable de le conduire aux honneurs & à la gloire. Il ne se trompoit pas, car l'étude des sciences lui procura tant de satisfactions, qu'il vécut content dans cette médiocrité heureuse qui fait la félicité du Sage. Il mourut en 1631, Professeur de Mathématiques à Rostoc, & ne laissa qu'un grand nom à ses parens, qui étoient fort pauvres quoique Nobles.

---

1632.

Cette perte affligea tous les Mathématiciens. Cependant le P. *Lafaille* mit au jour, l'année suivante, une nouvelle maniere de déterminer les centres de gravité de différentes parties du cercle & de l'ellipse, dans un Livre de sa composition intitulé : *De centro gravitatis partium circuli & ellipsis*. On trouva ses solutions fort bonnes, mais un peu prolixes. Aussi le P. *Guldin* crut faire une chose utile, que de résoudre les problèmes sur la détermination de ces centres de gravité avec plus de précision & de généralité.

Il forma une espece de théorie des centres de gravité des figures planes & des lignes courbes, & trouva aisément par ce moyen le centre

des arcs de cercle , des secteurs & des segmens soit circulaires , soit elliptiques. De-là il passa aux centres de gravité des solides ; & par la circonvolution de quelques figures planes , dont il avoit déterminé les centres de gravité , il déterminâ non seulement la proportion des solides entr'eux , mais encore leur centre de gravité. Son principe , est que tout solide formé par la rotation d'une ligne ou d'une surface autour d'un axe immobile , est le produit de la quantité génératrice par le chemin que décrit son centre de gravité.

Dans cette même année un Jésuite , nommé *Cavalleri* , inventa une espece de Géométrie nouvelle , qui parut sous le nom de Géométrie des Indivisibles : *Geometria Indivisibilium*. C'est le titre qu'il donna au Traité qu'il composa sur cette Géométrie. Elle consiste en une maniere particuliere de considérer les corps , & à résoudre d'après cette considération les problèmes qui en dépendent , avec plus de facilité qu'on ne l'avoit fait jusques-là.

Il suppose que les corps sont composés d'une multitude de surfaces , les surfaces d'une infinité de lignes. Ainsi il divise un parallelogramme , un prisme , un cylindre , en élémens semblables à leur base. Il appelle ces Elémens des *Indivisibles* ; & par le rapport de leur accroissement & de leur diminution ou décroissement , il détermine la mesure des figures ou leur connexion entr'elles. Par exemple , puisqu'un cône est composé d'une infinité de cercles décroissans de la base au sommet , & qu'un cylindre de même base & de même hauteur est composé d'une infinité de cercles égaux , la raison du

cône au cylindre , est exprimée par le rapport de la somme de tous ces cercles décroissans dans le cône avec celle de tous les cercles égaux qui forment le cylindre. Pour avoir donc le rapport des deux corps , il ne faut que déterminer celui de leurs *Indivisibles* ou élémens.

Dans le cône , ces élémens décroissent comme les quarrés des termes d'une progression arithmétique. Dans le conoïde parabolique , cette diminution suit les termes d'une progression arithmétique , & dans les corps uniformément réguliers , tels que le cylindre & le parallépipède , les termes des indivisibles sont égaux.

Cette invention fut très accueillie. *Cavalleri* composa aussi un ouvrage pour les sections coniques qu'on goûte beaucoup. Ces deux productions valurent une fortune à l'Auteur : ce fut une chaire de Mathématiques dans l'Université de Boulogne , c'est-à-dire un état honorable & un revenu honnête : deux choses qui tiennent lieu à un Philosophe de toutes les richesses & de toutes les dignités de ce monde. Pour obtenir cette chaire , *Cavalleri* ne fit aucune démarche. Il envoya aux Magistrats les ouvrages dont je viens de parler. Ce silence éloquent valut plus que les sollicitations les plus pressantes & les plus fortes protections. Les Magistrats firent examiner ces ouvrages ; & sur le compte favorable qu'on leur en rendit , ils nommerent *Cavalleri* à la chaire vacante.

Ce Géometre fut par ce moyen en état de se livrer sans réserve à l'étude d'une science

pour laquelle il avoit tant de dispositions, & il ne tarda point à recueillir le fruit de ses peines. Il découvrit d'abord une sorte de conformité entre la parabole & la spirale, & par cette découverte il détermina avec facilité les aires spirales.

Ce succès le porta à examiner un problème très difficile proposé par *Kepler*, savoir de déterminer le solide décrit par la révolution de la parabole autour de son ordonnée, ou de la tangente au sommet. Dans cet examen il vit à quoi le problème devoit se réduire, & vint ainsi à bout de mesurer les paraboles de tous les ordres, & même des conoïdes.

Après avoir résolu différens problèmes sur les sections coniques, il termina heureusement ses travaux géométriques par la solution d'un problème tenté inutilement par *Kepler*; ce fut de déterminer les foyers des verres d'une égale sphéricité.

Toutes ces découvertes échauffèrent les esprits. On travailla avec ardeur à en faire usage; & l'amour propre, joint à l'amour de la Géométrie, entrant en jeu dans ces travaux difficiles, on voulut aussi avoir part à la gloire de l'invention.

M. de *Fermat*, Conseiller au Parlement de Toulouse, doué de ce génie heureux qui manie avec une égale facilité les connoissances les plus opposées, sut allier les fonctions importantes de sa Charge, avec la culture de la Géométrie & l'étude des Langues. Il découvrit d'abord des spirales & des paraboles des degrés supérieurs, & communiqua sa découverte à M. de *Roberval*, Professeur de Mathématiques au College

Royal , en l'invitant à résoudre des problèmes qui avoient pour objet les aires des paraboles avec des conditions particulieres. Celui-ci résolut les problèmes.

Une louable émulation naquit parmi les Géometres. *M. de Fermat* ayant ensuite imaginé une nouvelle méthode pour déterminer les centres des conoïdes, desira qu'elle parvînt à *Descartes*, ce grand génie, qui étoit l'oracle & des Géometres & des Philosophes. A cette fin il l'envoya au Pere *Merfenne*, Minime, ami de *Descartes*, & l'homme le plus zélé pour le progrès des connoissances humaines qui ait paru jusqu'à ce jour. Son intention fut accomplie. *Descartes*, qui étoit allé en Hollande, reçut cette méthode, qu'il goûta ; mais ayant mis lui-même la main à la plume pour la suivre, il en trouva une autre infiniment plus générale, laquelle s'étendoit à la quadrature de routes les paraboles, à la détermination de leurs tangentes & de la grandeur de la figure des corps formés par leur circonvolution.

Cependant *Roberval*, glorieux de ses succès, travailloit à mériter de nouvelles couronnes par quelque invention. Son application lui valut une méthode particuliere pour mener les tangentes : ce fut de former les courbes par le mouvement composé de deux lignes, qui produisoit la longueur & la largeur de la courbe ; & c'est en déterminant le rapport des mouvemens de ces lignes, qu'il détermina, dans quelques cas, les tangentes.

Peu de tems après, ce Professeur donna d'autres preuves de sa sagacité, à l'occasion d'un problème proposé par le P. *Merfenne*. Cet illus-

tre savant, en considérant le mouvement d'une roue, avoit remarqué que chaque rayon de la roue décrit ou trace en l'air une courbe particuliere. Il voulut connoître la nature de cette courbe, & proposa ce problème à *Roberval*. Après bien du travail & des recherches, celui-ci trouva le rapport de cette courbe au cercle générateur, c'est-à-dire au cercle qui la produit. Ce fut pour lui un grand sujet de gloire & de triomphe.

Le P. *Mersenne* se hâta de faire part à *Descartes* de cette découverte, qui faisoit beaucoup d'honneur à *Roberval*. *Descartes* la trouva belle sans en estimer beaucoup l'invention. Il résolut lui-même le problème avec une facilité admirable & d'une maniere plus générale. *Roberval* vit cette solution, & en fut un peu humilié. Pour se consoler, il publia par-tout que *Descartes* ne l'avoit trouvée, que parcequ'il avoit vu le résultat de la sienne, dont il s'étoit aidé. Le P. *Mersenne* écrivit, imprudemment sans doute, ce discours à *Descartes*. C'étoit une espece d'insulte qui offensa, avec raison, ce Philosophe. Il s'en vangea promptement. Instruit que *Roberval* cherchoit depuis long-tems à déterminer les tangentes de la cycloïde, il déterminâ lui-même ces tangentes avec cette supériorité qui caractérisoit toutes ses belles productions, & défia *Roberval* de résoudre ce problème.

Ce défi étoit mortifiant, mais il falloit y satisfaire pour justifier en quelque sorte sa vanité. *Roberval* essaya long-tems la solution du problème, & n'en sortit qu'avec tant de peine, que ses Partisans convinrent qu'il avoit un peu

légèrement déprimé la capacité de *Descartes* en Géométrie. *M. de Fermat*, qui avoit quelque sujet d'être mécontent du Philosophe, comme on va le voir, voulut tempérer sa gloire. Il travailla à ce problème & en trouva une solution très générale.

Tout cela faisoit tant de bruit en France, que le *P. Mersenne*, qui étoit en correspondance avec le célèbre *Galilée*, que j'aurai occasion de faire connoître dans l'Histoire de l'Astronomie, crut devoir l'en instruire. C'étoit une invitation de concourir à ces travaux. *Galilée* y répondit en cherchant à déterminer l'aire de cette courbe, qu'on nomma d'abord *Roulette*, & qui fût appelé dans la suite *Cycloïde*; mais il mourut en 1642, sans avoir pu rien donner sur cet objet.

Ses Disciples *Toricelli* & *Viviani* s'en occupèrent. Celui-là détermina l'aire, & celui-ci les tangentes. Le premier publia dans le même-temps (en 1644) un Ouvrage sur le rapport de la sphere au cylindre, & sur la quadrature de la parabole, dans lequel il résolut avec beaucoup d'élégance, les problèmes qui ont ce rapport & cette quadrature pour objet.

La théorie de la Cycloïde n'étoit cependant point entièrement développée. Il restoit à déterminer le centre de gravité de cette courbe, celui de ses parties, la dimension des surfaces, & des solides & demi-solides, formés par la circonvolution de son axe & de sa base, & le centre de gravité de ces corps. C'est ce que fit le grand *Pascal* en 1658, à la sollicitation d'un de ses amis (*M. de Carcavi*), quoiqu'il eût abandonné

abandonné l'étude des Mathématiques, aux progrès desquelles il avoit contribué avec tant d'éclat.

La solution de tous ces problèmes étoit très difficile, & cette difficulté piqua sa curiosité sur la capacité des Géomètres de son tems. Caché sous le nom d'*Ettonville*, il leur adressa une lettre circulaire pour les inviter à essayer leurs forces sur cette question. Il s'engagea même à donner quarante pistoles au premier qui les résoudroit, & vingt au second, dans un tems qu'il limita. C'étoit à M. de *Carcavi* qu'on devoit adresser ces solutions. Il en reçut bientôt une de *Wallis*, savant Géometre Anglois, & qui avoit en main une Méthode (\*), par laquelle il étoit en état de surmonter les plus grandes difficultés. *Pascal* refusa cependant de lui donner la récompense qu'il avoit promise, parcequ'il ne s'étoit point assujetti dans l'envoi de sa solution, aux formes qu'il avoit prescrites.

Il proposa encore de nouveaux problèmes sur cette courbe, avec un prix attaché à la solution; mais personne ne résolut ces problèmes dans le tems fixé. Un Jésuite nommé *Laloubere* en envoya la solution un mois après le terme échu; encore se trouva-t-elle tachée d'une erreur de calcul, qui n'échappa point à *Pascal*. Le P. *Laloubere* se vengea bientôt de cette inadvertance, en approfondissant avec beaucoup de sagacité toute la théorie de la *Cycloïde*. Il découvrit même une courbe for-

(\*) C'est l'Arithmétique des Infinis, dont il est l'inventeur. Voyez ci-devant l'Histoire de l'Arithmétique.

mée avec un compas sur la surface d'un cylindre droit , qu'il appelle *Cyclocilindrique*.

Ce Mathématicien ne fut pas le seul qui fit attention au défi de *Pascal*. Le Chevalier *Christophe Wren* se proposa encore des difficultés. Il chercha quelle étoit la longueur de cette courbe , & quoique ce problème fût très difficile , il le résolut : il fit plus , il détermina la surface des solides formés autour de sa base & de son axe , & trouva par-là son centre de gravité.

Il restoit encore à déterminer les surfaces des solides formés autour des parallèles à la base , les centres de gravité de ces surfaces & celui des demi-surfaces ; mais cette détermination devint les colonnes d'Hercule pour les Géomètres. *Pascal* fut le seul qui en vint à bout. Il jugea par-là qu'il étoit tems de publier ses découvertes. C'est ce qu'il fit en 1659 , dans un écrit intitulé : *Lettre de A. d'Ettonville à M. de Carcavi*.

Tout ce que le P. *Laloubere* & le Chevalier *Wren* avoient découvert sur cette courbe , n'est presque qu'une conséquence des principes que ce grand homme expose dans cette savante Lettre. On admira cela sans surprise , parcequ'on étoit accoutumé à voir produire par *Pascal* des choses extraordinaires.

A l'âge de seize ans il démontra toute la théorie ancienne des sections coniques par le moyen d'une seule proposition , de laquelle il déduisit quatre cens colloraires. Il avoit imaginé ensuite un *Triangle Arithmétique* , qui contient la propriété des nombres figurés , & par le moyen duquel on résout les problèmes

les plus épineux , qui dépendent des combinaisons & des hasards.

En considérant les élémens des courbes , il avoit encore trouvé leur longueur , l'espace qu'elles renferment , les solides que cet espace forme par ses révolutions & leur centre de gravité. Telles sont les découvertes géométriques de cet homme célèbre qui a si bien mérité du genre - humain par ses méditations philosophiques.

Une multitude de Géomètres enchérit bientôt sur ces découvertes ; car toutes les sciences furent cultivées avec beaucoup d'ardeur vers le milieu du dix-septieme siècle ; & comme la Géométrie est presque la première , & parcequ'elle est vraie , & parcequ'elle sert de fondement aux autres , tous les bons esprits l'étudièrent avec soin.

Le P. *Grégoire de Saint-Vincent* , Jésuite , s'y dévoua entièrement. Il se proposa de résoudre enfin le problème fameux de la quadrature du Cercle. C'étoit une entreprise un peu téméraire ; mais le desir de se signaler vainquit la répugnance que devoient inspirer naturellement les efforts de ses Prédécesseurs en ce genre de travail. Extrêmement patient & laborieux , il tenta toutes sortes de voies pour y parvenir. Il s'arrêta principalement à la théorie des sections coniques , qu'il croyoit propres à le conduire à cette quadrature ; & ses travaux lui firent faire plusieurs belles découvertes sur ces courbes. Son imagination remplie & échauffée par toutes ces choses , lui persuada qu'il avoit enfin résolu ce problème , & sans prendre la peine d'examiner comment ce problème étoit résolu , il se

hâta de publier le fruit de ses veilles dans un volume *in-folio*, qui parut en 1647, sous le titre : *De Quadratura circuli & hyperbolæ*. Ce titre étoit imposant, aussi fixa-t-il l'attention de tous les Mathématiciens. Ils cherchèrent avec empressement dans ce livre la solution du problème de la quadrature du cercle, & ils ne la trouverent point.

*Descartes* découvrit bientôt l'erreur qui avoit séduit le *P. Grégoire de Saint-Vincent*, & s'en tint là. Un jeune Géometre, qui s'est acquis une grande célébrité par sa profonde capacité dans toutes les parties des Mathématiques, *M. Hugheens*, crut devoir mettre au jour la méprise de ce Jésuite. A cette fin il publia un écrit sage & solide, qui ne le désabusa point. Le *P. Léotaud* se joignit à ce Géometre. Mais le *P. de Saint-Vincent* eut des Disciples zélés, qui prirent sa défense : ce furent les PP. *Ainscon* & *Sarraffa*. Le Pere *Léotaud* répondit à leurs écrits, & somma en vain ces Disciples de déterminer le rapport du diamètre à la circonférence, qu'ils disoient avoir été donné par leur Maître.

Cette contestation donna lieu à un Ouvrage que composa *Jacques Grégori*, pour prouver que la quadrature du cercle est impossible, & qu'on ne peut déterminer que par approximation le rapport du diamètre du cercle à la circonférence. Ce Géometre découvrit une propriété des polygones inscrits & circonscrits aux sections coniques.

De cette découverte, il déduisit une suite de termes convergente, c'est-à-dire qui approche toujours plus de la grandeur d'un Secteur cur-

viligne : mais il prétendit démontrer que la loi de cette convergence ou approximation , sera toujours telle qu'on ne pourra jamais assigner le dernier terme. Cette démonstration fut attaquée par *Hughens* , & il y eut entr'eux à ce sujet une dispute assez vive.

Les Géomètres n'y firent cependant pas attention ; & l'on ignore encore lequel des deux avoit raison. Ils étoient spectateurs d'un combat plus important , dont les acteurs étoient *Descartes* & *Fermat*. Ces grands Mathématiciens avoient inventé chacun de leur côté une nouvelle Géométrie , par le moyen de laquelle ils menoient les tangentes & déterminoient les plus grands & les moindres effets ( ou , pour parler le langage des Géomètres , les *maxima* & les *minima* ) , ainsi que les centres de gravité , & l'aire de quelques figures curvilignes.

Le grand *Descartes* sur-tout découvrit des vérités sans nombre & toutes très subtiles. Il imagina deux méthodes extrêmement ingénieuses , pour mener les tangentes des courbes ; établit la théorie des questions sur les grands & les moindres effets ( *de maximis & minimis* ) , & celle des points d'inflexion ; assujettit à une même construction tous les problèmes de même genre ; inventa de nouvelles courbes , dont il détermina la nature & les propriétés ; & appliquant l'Algebre à la Géométrie , réduisit à des solutions simples les problèmes les plus compliqués.

*Fermat* voulut partager la gloire de quelques-unes de ces inventions ; c'étoient les théories des questions de *maximis* & de *minimis* , des points d'inflexion , & des tangentes ; dont

il avoit fait lui-même la découverte. Ce partage ne diminuoit point l'honneur qu'elles faisoient à *Descartes*; mais il lui enlevait le titre d'Inventeur de ces belles choses; titre plus flatteur pour un Savant, que toutes les qualités dont les Grands se parent avec tant de complaisance, pour se distinguer du reste des hommes. Aussi fut-il fâché de se voir enlever une partie d'un bien qui lui étoit cher. Il chercha d'abord à écarter son concurrent; mais il avoit l'ame trop belle pour refuser de rendre à *Fermat* la justice qui lui étoit due; & de son côté ce Magistrat, admirateur de son Adversaire, lui fit demander par le P. *Mersenne* la continuation de son amitié, la préférant aux honneurs les plus distingués. Ainsi finit cette dispute, comme elle devoit se terminer entre les deux plus grands Géomètres de leur siècle; & qui étoient seuls en état d'apprécier leur mérite.

*Descartes* n'en fut pourtant pas quitte. Au défaut de *Fermat*, M. de *Roberval* se présenta au combat; & pour le faire avec plus d'avantages, il commença par lui contester la gloire de ses inventions analytiques, & prétendit en revendiquer quelques-unes en faveur d'*Harriot*, Algébriste Anglois; prétention injuste & renouvelée par le Docteur *Wallis*, avec plus d'injustice encore. Il l'attaqua ensuite sur ses découvertes géométriques; mais *Descartes* lui fit voir clairement que ses coups portoiennent à faux. Tous les Géomètres en convinrent, & laissant *Roberval* & sa mauvaise humeur, ils s'attachèrent à bien entendre la Géométrie & à la faire connoître.

M. de *Beaune*, Conseiller au Présidial de

Blois, s'appliqua à éclaircir les parties les plus abstraites de cette Géométrie. Il proposa même à *Descartes* un problème qui est devenu très célèbre, sous le nom de *Problème de M. de Beaune*, lequel consistoit à construire une courbe, avec des conditions qui rendoient cette construction extrêmement difficile. *Descartes* résolut le problème, sans indiquer la route qu'il avoit tenue. Il envoya cette solution à *M. de Beaune*, & loua beaucoup ses travaux & les éclaircissimens qu'il avoit donnés de sa Géométrie. Ces éloges flatterent ce Conseiller. Il voulut en mériter d'autres; & s'étant appliqué dans cette vue avec beaucoup d'assiduité, il découvrit un moyen de déterminer la nature des courbes par les propriétés de leurs tangentes. C'est l'invention de ce théorème de *Descartes*, par lequel il détermine les tangentes par les propriétés de la courbe. Ce Philosophe trouva cette découverte fort belle & en fit compliment à l'Auteur.

A l'exemple de *M. de Beaune*, *Schooten* & le *P. Rabuel* ont commenté la Géométrie de *Descartes*. Le premier a aussi beaucoup mérité des Géomètres, par un Ouvrage où il enseigne la manière de décrire les sections coniques par un mouvement continu. Enfin *MM. Hudde*, *Neil* & *Van-Heuraet* ont perfectionné la Géométrie de *Descartes*, à laquelle ils ont fait des additions.

*M. Hudde* s'étoit rendu si familière la construction des courbes, qu'il vouloit en former une qui exprimât tous les traits du visage d'un homme connu, & les définir par une équation algébrique. Il faut regarder ce projet comme

une plaisanterie , quoiqu'il ait été publié fort sérieusement par un grand homme ( *Leibnitz* ), dans les actes de Léipsick. *Hudde* vouloit sans doute faire entendre par-là qu'on pouvoit décrire toutes sortes de courbes & les faire passer par les points que l'on voudroit : chose assez difficile , mais à laquelle il ne donnoit pas grande valeur.

A l'égard de *Neil* & de *Van-Heuraet* , l'étude de la Géométrie de *Descartes* les conduisit à la découverte d'une méthode par laquelle ils réduisirent presque dans le même-tems & sans se connoître , la rectification d'une ligne courbe à la quadrature d'une autre figure curviligne.

1650-66.

C'est ainsi qu'on approfondissoit la théorie des courbes , & qu'on achevoit de perfectionner la Géométrie , qui ne dépendoit que de cette théorie. Aussi tous les Géomètres ne songerent plus qu'à imaginer de nouveaux moyens pour soumettre la nature & les propriétés des courbes au calcul. En 1666 , *Barrow* , savant Anglois , fit à cet effet des recherches très profondes , & trouva sur-tout une méthode de mener les tangentes , qui donna bientôt lieu au calcul des infiniment petits. Elle consiste en l'analogie d'un triangle infiniment petit formé par un arc de la courbe , par la différence de deux ordonnées ; c'est-à-dire de deux lignes parallèles au diamètre de la courbe & par leur distance , avec le triangle formé par l'ordonnée de la courbe , la tangente & la soutangente.

La règle que *Barrow* donna pour trouver ce rapport , quoique presque semblable à celle de *Fermat* , étoit une espèce de calcul différentiel ,

puisqu'elle étoit fondée sur la différence des élémens de la courbe. Il y a même lieu de penser que ce grand Géometre y seroit parvenu s'il eut suivi la découverte. Mais content d'avoir mis sur la voie un génie transcendant bien capable de la développer (*Newton*), qui avoit été son Disciple, il abandonna l'étude des Mathématiques pour se livrer à celle de la Morale & de la Théologie.

*Newton* se montra bientôt l'émule de *Barrow*. Il découvrit une certaine progression de quantités, qui marchant par ordre s'approchaient continuellement de la quantité que l'on cherche. C'est ce qu'on appelle *suites infinies*. *Mercator* fit en même-tems une semblable découverte & s'en servit pour quarrer, c'est-à-dire pour trouver l'aire de l'hyperbole. Cependant la méthode de *Newton* avoit cet avantage sur celle de *Mercator*, que non-seulement il quarra par son moyen toutes sortes de courbes, mais encore qu'il en trouva la longueur, le centre de gravité & les solides formés par leurs révolutions.

Cette découverte fit tant de plaisir aux Anglois, qu'ils comblèrent *Newton* d'éloges, & n'oublièrent rien pour l'encourager à oser davantage. Ils virent bien par ce début, qu'il devoit faire la gloire de la Nation, & les consoler un peu de l'avantage dont se glorifioit la France d'avoir produit *Descartes*, le plus grand homme qui eût paru dans le monde. *Newton* réalisa bientôt leurs espérances, & on le citoit déjà comme le plus sublime génie qui fut dans l'Univers.

Cette joie fut cependant tempérée. *Descartes*

n'étoit plus ; mais *Leibnitz* vint au monde , & balança cette haute opinion. C'étoit un Allemand , doué d'une sagacité admirable , qui manioit tous les objets des connoissances humaines avec une dextérité & une facilité extraordinaires. *Mercator* venoit à peine de publier sa découverte , qu'il trouva aussi plusieurs suites ; & quelques années après il mit au jour les *Principes du calcul différentiel* , je veux dire d'un calcul qui a pour objet la différence des grandeurs infiniment petites à l'égard d'autres grandeurs : c'étoit en 1684.

---

 1684.

Trois années après, *Newton* rendit publics les élémens du même calcul , sous le nom de *Méthode des Fluxions* , dans laquelle il considère les grandeurs comme produites par un mouvement continu ; de sorte que la ligne est considérée comme produite par le mouvement d'un point , la surface par le mouvement d'une ligne , le solide par le mouvement de la surface. Pour réduire ensuite ces considérations au calcul , *Newton* remarqua , que les quantités qui croissent ainsi , sont produites en tems égaux , & deviennent plus ou moins grandes selon qu'elles ont crû avec plus ou moins de vitesse.

Tout ceci étoit de la part de *Leibnitz* & de *Newton* , plutôt des essais que l'exposition d'une invention nouvelle. Ni les Anglois , ni les Allemands , ni les François , ni même leurs Auteurs ne connurent point le prix de leurs découvertes. La Suisse eut la gloire de donner deux hommes rares , qui en virent l'étendue. Ce furent MM. *Bernoulli* , freres. L'aîné , nommé *Jacques Bernoulli* , en développa si bien le germe , qu'il

vint à bout de résoudre par son moyen un problème dont les plus grands Mathématiciens n'avoient pu trouver la solution : c'étoit de déterminer la courbe que forme un fil suspendu par ses extrémités, & également pesant. *Jean Bernoulli*, son frere, qui démêla aussi cette nouvelle idée en lui donnant une forme, résolut d'autres problèmes non moins difficiles; & appliquant ce calcul à la solution de toutes les questions qui avoient été jusques-là agitées par les Géomètres, il la trouva avec beaucoup de facilité.

Cette maniere aisée de vaincre les plus grandes difficultés en Géométrie, étonnoit beaucoup tous les Mathématiciens de l'Europe. On en cherchoit inutilement la clef. Les François sur-tout qui ne manquoient pas de bons Géomètres, étoient fort avides de savoir comment cela se pouvoit faire. Dans le tems qu'ils étudioient avec soin les solutions données par les *Bernoulli*, *Jean Bernoulli* vint à Paris. On saisit avidement cette occasion pour apprendre le nouveau calcul; & un Seigneur fort amoureux de la Géométrie, amena *Bernoulli* à sa Terre afin de lui enlever les connoissances sur le calcul différentiel: c'étoit le Marquis de *L'hôpital*.

Ce grand Mathématicien lui donna en effet la clef de son calcul, & le mit en état de résoudre les problèmes de Géométrie les plus compliqués. En travaillant avec lui, il découvrit un nouveau calcul, qu'il appella *Calcul exponentiel*, qui n'est autre chose que le calcul différentiel appliqué aux exposans.

Le Marquis de *L'hôpital* revint de sa Terre

tout glorieux des connoissances qu'il avoit acquises. Il les communiqua aux Géometres de Paris ; & lorsque *Bernoulli* eût quitté cette Capitale , il le remplaça. Il concourut avec les *Newton* , les *Leibnitz* & les *Bernoulli* , aux prix attachés à la solution des problèmes que ces grands hommes se défoient réciproquement de résoudre.

Ce Marquis tenoit ainsi un rang parmi les quatre plus grands Mathématiciens de l'Europe , & passoit par conséquent pour le plus habile qu'il y eût en France. Il devoit cette gloire au calcul différentiel. Cela donna une grande idée de ce calcul aux Géometres qui ne le connoissoient pas. Ils le prièrent qu'on leur en découvrit les mysteres ; & quoique *M. de Lhopital* fût très jeune , il comprit parmi ses Disciples des Mathématiciens formés , très avancés en âge , & qui jouissoient de la réputation la plus distinguée. Je puis citer *Hughens* , qui étoit deux fois plus âgé que lui , & qui ne rougit pas d'être l'Ecolier d'un jeune homme , après avoir été le maître & la lumière des plus grands hommes de son tems.

Tous les Géometres ne furent pas aussi grands sur cet article. Ils dédaignerent un calcul qu'ils ne connoissoient pas ; & pour se venger de la supériorité que ce calcul donnoit à ceux qui en avoient la clef , ils le décriront comme faux & illusoire. L'Abbé *Catelan* , connu par une dispute qu'il avoit eue avec *Hughens* sur le centre d'oscillation , fut le premier agresseur. Dans l'avertissement d'un Livre qu'il publia en 1692 sous ce titre , *Logistique universelle , & Méthode pour les tangentes* , il exhorta les Mathémati-

ciens à ne pas se laisser séduire par les nouveautés, & à suivre les principes de *Descartes*, qui seuls devoient conduire à la perfection de la Géométrie. Dans le corps du livre, il voulut pourtant faire usage du nouveau calcul, parcequ'il ne pût résoudre certains problèmes, par la Géométrie ordinaire; mais comme il ne vouloit pas se démentir il déguisa son vol, & par l'alliage qu'il en fit avec la méthode ancienne, il forma une composition d'une obscurité & d'une confusion indéchiffrable. Il se trompoit aussi quelquefois. C'est ce que fit voir le Marquis de *Lhopital*, en justifiant le calcul différentiel. Sa victoire fut complète; mais elle n'intimida point les autres Adversaires du calcul.

*Niewentit* & *Rolle* se présenterent au combat avec des armes plus fortes que celles de l'Abbé *Catelan*. Le premier forma ce dilemme contre le nouveau calcul : Ou les quantités infiniment petites ont une différence réelle, ou elles n'en ont point. Si elles ont une différence réelle, cette différence n'est point infiniment petite. Si elles n'ont point de différence réelle, il n'y a aucun rapport entr'elles, & par conséquent elles ne peuvent pas être comparées. *Leibnitz* répondit à cela que les différences respectives ne sont que des rapports de quantités finies, & tâcha de rendre sensibles ces rapports par la comparaison du diamètre & de l'axe d'une courbe.

*Niewentit* ne fut point satisfait de cette réponse; mais *Varignon*, Géometre François, l'expliqua d'une manière très satisfaisante. Il montra que les différentielles sont les dernie-

res raisons des élémens respectifs de l'abscisse ( c'est l'une des parties de l'axe ) & de l'ordonnée ( ou demi-diametre de la courbe ), lesquels peuvent croître au point de s'anéantir.

*Niewentit* se rendit. *Rolle* ne fut pas si docile. Au défaut des raisonnemens métaphysiques, il chercha dans la Géométrie de nouvelles objections, & crut avoir trouvé par son moyen, de la contradiction dans le procédé du nouveau calcul. Le défenseur de ce calcul ( *Varignon* ) lui fit bientôt voir que cette contradiction apparente ne venoit que de ce qu'il ne savoit point prendre la différence d'une quantité composée de plusieurs termes.

*Rolle* prit cette réponse pour une injure. Comme il étoit habile Algébriste & qu'il jouissoit en cette qualité de beaucoup de considération, il cria fort haut sur la maniere dont on le traitoit. Ses clameurs retentirent dans l'Académie des Sciences, dont il étoit membre, & gagnèrent quelques Géometres qui l'estimoient & qui ne vouloient pas connoître le calcul différentiel.

Il se forma ainsi un parti. *Rolle* n'oublioit rien pour le fortifier de jour en jour par de nouvelles objections; & quoique *Varignon* anéantît ses objections, sa présomption étoit si grande, qu'il se croyoit toujours victorieux. Il est vrai qu'il disoit quelquefois des injures; tellement que cette dispute dégénéra en une querelle très vive & très sérieuse. L'Académie, dont *Rolle* & *Varignon* étoient Membres, crut devoir interposer son autorité pour la terminer. Elle nomma à cet effet le P. *Gouie*, Jésuite,

& MM. *Cassini* & de la *Hire*, pour peser les raisons des deux Adversaires.

La balance ne fut pas juste : elle pencha pour *Rolle* ; mais l'Académie ne prononça point. C'étoit presque donner gain de cause à cet ennemi du nouveau calcul. Il ne fut pas néanmoins content de ce silence. Dans la crainte que *Varignon* & ses Partisans n'en tiraient avantage, il leur défia de résoudre par le nouveau calcul des problèmes fort difficiles : c'étoit de mener des tangentes à des points où des branches de courbe s'entrecoupent. Il attaqua aussi sans ménagement l'*Analyse des infinimens petits*, qui contient les regles de ce calcul, & que le Marquis de *Lhopital* venoit de publier.

M. *Saurin*, Géometre de l'Académie, accepta le défi, & vengea le calcul & le livre du Marquis, en faisant voir que le problème dont il parloit étoit prévu, & même résolu dans ce livre. *Rolle* répondit à *Saurin* ; mais celui-ci ne crut pas devoir répliquer. Son Adversaire publia que c'étoit par impuissance, & s'en glorifia. *Saurin* jugea qu'il étoit tems de rabattre sa vanité & de le tirer d'erreur. Il le pressa même si vivement, qu'il le réduisit aux invectives & aux injures. C'est ce parti qu'embrassa *Rolle* ; & pour s'autoriser à mépriser son Antagoniste, il prit un ton de supériorité & de confiance qui révolta presque tout le monde. *Saurin* en fut piqué, & repoussa ses attaques sur le même ton, aux injures près.

M. *Bignon*, qui prenoit un intérêt vif aux progrès des sciences, & par conséquent à l'Académie, dont il étoit un des bienfaiteurs ;

M. *Bignon*, dis-je, fut scandalisé de cette manière d'agiter une querelle littéraire. Il voulut savoir d'où la faute venoit, & se fit instruire par l'Abbé *Galois* & de la Hire du fond de la question. Le compte que ces deux Académiciens lui en rendirent, ne fut pas favorable au nouveau calcul, ni à la conduite de *Rolle*. Si on n'osoit lui donner le tort pour le fond, on le blâma du moins hautement pour la forme.

---

1705.

M. *Bignon* jugea par-là que *Rolle* méritoit une petite réprimande de la part de l'Académie, & une exhortation de se mieux conformer aux Réglemens de cette Compagnie. A l'égard de M. *Saurin*, il fut renvoyé à son bon cœur; c'est-à-dire que l'Académie l'invita obligeamment à vivre de bonne intelligence avec *Rolle*.

Ce Mathématicien revenu de son enthousiasme pour les méthodes anciennes, reconnut qu'il avoit condamné avec trop de précipitation le nouveau calcul. Pour faire diversion à son remords & donner un aliment au goût naturel qu'il avoit de critiquer, il voulut censurer l'Algebre de *Descartes*; mais il fut seul de son parti, & ne trouva aucun Adversaire.

L'Abbé *Gallois* fut fâché de la conversion de *Rolle* pour le calcul différentiel : il voulut le remplacer. Ce ne fut point pour les Auteurs de ce calcul un ennemi redoutable. On triompha bientôt de toutes ses chicanes, & le nouveau calcul fut généralement adopté.

Ce succès flatta beaucoup les inventeurs. Les Partisans de *Leibnitz* lui en firent honneur, sans parler de *Newton*. C'étoit une injustice. Un peu injustes à leur tour, les Anglois soutinrent que l'invention du calcul différentiel étoit l'ouvrage

usage de *Newton*, parce que ce grand homme avoit imaginé la méthode des fluxions, qui n'est autre chose que ce calcul sous un autre nom.

Les esprits s'échauffèrent sur cette concurrence. *Keil*, Mathématicien Anglois, soutint en 1708, que non-seulement *Newton* étoit l'inventeur du calcul différentiel, mais encore que *Leibnitz* se l'étoit attribué en le désignant pour cacher le plagiat. *Leibnitz* se plaignit de cette calomnie à la Société Royale de Londres, & en demanda vengeance. *Keil* se défendit & offrit de se justifier. A cette fin il requeroit qu'on examinât les lettres que *Newton* & *Leibnitz* s'étoient écrites réciproquement. C'est ce que fit la Société Royale. Elle nomma des Commissaires pour extraire de ces lettres tout ce qui avoit rapport à l'invention du nouveau calcul, afin de voir si *Newton* avoit communiqué cette invention à *Leibnitz*. *Newton* jouissoit à juste titre de la plus grande considération & de la plus haute faveur. Il pouvoit dispenser également la fortune & la gloire. Il n'est donc point étonnant que les Commissaires aient donné gain de cause à *Keil*, & par conséquent à *Newton*. La Société fit imprimer les extraits de ces lettres, pour mettre le public en état de connoître son jugement, & les raisons qui l'avoient suggéré. Ces extraits formerent un volume in-4<sup>e</sup> qui parut sous le titre de *Commercium epistolicum*.

Les Anglois répandirent ce livre dans toute l'Europe. Il indisposa *Leibnitz*. Il appella de ce jugement. *Bernoulli*, qui avoit tant de part à

1713.

l'invention du calcul différentiel , le trouva injuste , & voulut qu'il passât pour tel dans l'esprit du Public. Il publia à cet effet une lettre anonime adressée à *Leibnitz* , dans laquelle il avança que non-seulement *Newton* n'avoit point inventé ce calcul , qu'il publioit sous le nom de *Méthode des Fluxions* ; mais encore qu'il ne l'entendoit pas. C'étoit une proposition bien étrange & très hardie ; mais *Bernoulli* fit voir que *Newton* ne savoit pas prendre les différences des quantités dans quelques cas.

Les Anglois jetterent les hauts cris à la lecture de cette lettre. Elle mit même *Newton* en colere. Ce grand homme fortant de son caractère , osa appeller *Bernoulli* , un prétendu *Mathématicien*. Celui-ci se fit connoître , & *Newton* changea de langage. Il s'excusa comme il le devoit envers *Bernoulli* , & laissa désormais le soin de sa réputation aux Anglois , qui harcelèrent de toutes les manieres le Géometre Suisse. *Bernoulli* leur tint tête & terrassa *Keil* , l'auteur de la dispute.

Cette querelle tourna à l'avantage du nouveau calcul. *Bernoulli* eut tant d'occasions d'en faire usage , qu'il lui mérita l'estime de tous les Mathématiciens. On établit par son moyen une théorie générale de toutes les courbes. Il y en avoit deux sur-tout que M. de *Tschirnhausen* venoit de découvrir , qui les exercerent beaucoup. Elles étoient formées par des rayons de lumière réfléchis ou réfractés sur une autre courbe , que leur Inventeur appella *Causiques par réflexion* dans le premier cas , &

*Caustiques par réfraction*, dans le second.

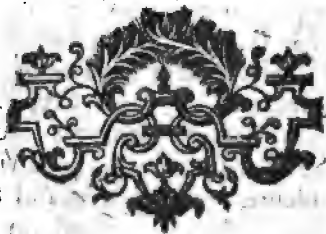
*Tschirnausen* avoit encore remarqué une autre courbe formée par la révolution d'un cercle sur un autre cercle, à laquelle il donna le nom d'*Epicycloïde*. Par le secours du nouveau calcul de l'infini, on trouva les propriétés de ces courbes; & on en imagina une infinité d'autres moins remarquables.

Malgré ces succès, un homme de mauvaise humeur publia, en 1734, une Lettre intitulée *L'Analyse*, dans laquelle il représenta le calcul des infinimens petits, comme plein de mystères & comme fondé sur de faux raisonnemens. Cette Lettre fut suivie d'une autre mieux faite, dans laquelle on paroissoit attaquer ce calcul avec avantage.

Quelques Géomètres craignirent la séduction, & M. *Maclaurin*, l'un des plus célèbres, se chargea de mettre dans tout son jour l'évidence des principes du calcul des infiniment petits, ou de la méthode des fluxions. Il forma le projet de démontrer cette méthode à la manière des anciens, & de ne l'appuyer que sur un petit nombre de principes incontestables par les démonstrations les plus rigoureuses, & il l'a exécuté avec le plus grand succès dans son *Traité des Fluxions*. C'est un des Livres les plus abstraits qu'on ait publiés sur la Géométrie. Le premier tome contient une métaphysique si subtile du mouvement, & une suite de raisonnemens si suivis, qu'il exige la plus grande contention. MM. *Simpson* & *Muller* ont simplifié cette manière de développer les principes de la méthode des fluxions, dans

deux Traités qui ont paru vers le milieu de ce siècle.

Tel est l'état actuel de la Géométrie. On a bien imaginé de nouvelles courbes, éclairci des endroits difficiles du Calcul des infiniment petits appliqué à la Géométrie, c'est-à-dire de la Géométrie transcendante ; mais ces inventions ou ces éclaircissements très dignes d'éloges, ne font point des progrès réels. Ce qu'on peut en conclure, c'est que la Géométrie touche à sa perfection, & cette conclusion est une vraie connoissance.



# HISTOIRE DE L'ASTRONOMIE.

LES CHALDÉENS s'attribuent l'invention de l'Astronomie , & citent comme un grand Astronome , un certain *Zoroastre* , Roi de Bactriane , qui vivoit 500 ans avant la guerre de Troye. Les Egyptiens revendiquent cette invention , & en font honneur à un homme savant , selon eux , qu'ils appellent *Thot* , ou *Mercur*e *Trimegiste*. Mais ces prétentions , bien ou mal fondées , ne font point connoître en quel état étoit chez eux cette science dans ces tems reculés.

Ce qu'on fait certainement , c'est que les plus anciennes observations astronomiques que les Chaldéens aient faites , ne datent que de 719 ans avant *Jesus-Christ*. Ce sont trois éclipses de Lune. On doit à ces peuples la découverte de la période luni-solaire , je veux dire une période d'années , qui ramene les nouvelles & pleines Lunes aux mêmes jours , heures & minutes. Cette période est de 6585 jours 8 heures , ou de 223 mois Lunaires. Les Chaldéens connurent encore le tems que le Soleil emploie à parcourir l'écliptique , c'est-à-dire la durée de l'année , & le comprent de 365 jours , 6 heures , 11 minutes.

Les Egyptiens ne cultivoient pas l'Astronomie avec moins d'ardeur que les Chaldéens. On compte trois cens soixante-treize éclipses de Soleil , & huit cens trente-deux éclipses de Lune , qu'ils avoient observées. Si ce nombre n'est pas exagéré , il faut que ces Peuples se soient appliqués de très bonne-heure à observer les Astres. Aussi prétend-on que leurs premières observations sont de seize siècles avant Jesus-Christ. C'est une conjecture mieux fondée que celle qui attribue aux Egyptiens l'invention de l'art de calculer les Eclipses. Voici du moins les connoissances que *Thalès* , de Millet , apporta de chez eux.

610 ans  
avant J. C.

Ce Philosophe étant allé à Memphis , pour étudier sous les Prêtres de ce Pays , qui étoient les hommes les plus éclairés de l'Univers , y vit des pyramides qui servoient d'observatoires à ces Prêtres , & dont les quatre faces étoient exactement dirigées vers les quatre points cardinaux. On savoit donc en Egypte tracer une Méridienne ; ce qui est une opération très délicate. De retour de ce Pays , *Thalès* enseigna aux Grecs la vraie cause des Eclipses de Soleil , & en prédit une. C'est la première prédiction qui en a été faite. Elle eut son accomplissement l'an 585 ans avant Jesus-Christ. Elle arriva précisément dans l'instant où *Cyaxare* , Roi des Medes , & *Aliathe* , Roi des Lydiens , étoient prêts à se livrer bataille. Cet événement les déconcerta , & parceque l'ignorance est la mere de la superstition , ils le regarderent comme un avis du Ciel de faire la paix.

*Thalès* enseigna encore que la terre est ronde. Il partagea la sphere du Ciel en cinq

cercles paralleles ; démontra la cause des phases de la Lune , & mesura le diametre apparent du Soleil , qu'il estima la sept cent vingtieme partie de son orbite : estimation assez exacte.

Ce premier Astronome ne se borna point-là. Quoique ce fût beaucoup d'avoir découvert tant de choses , il voulut encore faire servir ces connoissances à l'usage de la société. Il songea d'abord à perfectionner le Calendrier Grec ; mais ce ne fut qu'un projet. Cette perfection ne pouvoit avoir lieu qu'en déterminant exactement les révolutions du Soleil & de la Lune , & *Thalès* n'en savoit pas assez pour cela. Il fut plus heureux dans l'idée qu'il eût de rendre la navigation plus sûre , en faisant usage de la petite Ourse. Pour exposer ses vues là-dessus , il composa , à ce qu'on assure , une Astronomie nautique : production qui n'est point parvenue jusqu'à nous.

Quelques Historiens attribuent encore à ce Philosophe , d'avoir remarqué le premier l'obliquité de l'écliptique , qui est la ligne que le Soleil parcourt dans le cours de l'année ; mais l'opinion générale est que cette découverte est d'*Anaximandre* , successeur & disciple de *Thalès*. On doit à ce Philosophe l'invention de la sphere armillaire , qui représente la division des Cieux suivant *Thalès*. Il est aussi le premier qui ait avancé que le Soleil est un amas de matiere enflammée.

*Anaximenes* , successeur d'*Anaximandre* dans l'école de Milet , s'occupa , comme lui , de l'Astronomie. Il enseigna que les Astres sont de grandes roues remplies de feu qui s'échappe par une ouverture , & crut que les éclipses ne ve-

noient que d'un engorgement de cette ouverture. On prétend qu'il disoit encore que les Astres ne circulent point dans des orbites, mais qu'ils tournent autour de la terre, qu'il croyoit plate. *Anaxagore*, qui vécut dans le même-tems que lui, soutint que les cieux & les astres étoient de pierre ou de matiere fort compacte, & que le mouvement circulaire auquel ces astres sont en proie, les retenoit dans leur orbite. Mais *Pythagore* forma bientôt après un cours de science astronomique.

590 ans  
avant Jéſus-  
Christ.

Il reconnut la rondeur de la Terre, l'existence des Antipodes, la sphéricité des Astres, la cause de la lumière de la Lune, & celle de ses Eclipses, & observa le cours de Venus & de Mercure, les deux planetes les plus proches du Soleil : observation que les Egyptiens avoient déjà faite. Il fit connoître Venus, en montrant que c'étoit l'astre qui précède ou suit le lever ou le coucher du Soleil, & qu'on appelloit l'étoile du matin & du soir. Dans la contemplation de toutes ces belles choses, il lui échappa une idée à laquelle on a fait une attention ridicule : c'est que les astres ne sont pas seulement utiles aux hommes, mais encore qu'ils forment entr'eux un concert agréable dont jouit la divinité & ceux qui participent à sa gloire.

*Jamblique* adoptant cette opinion, a prétendu que notre Musique tiroit sa naissance de la Musique du Ciel. Comme celle-ci doit être parfaite, *Censorin* a cru faire une chose merveilleuse, que de déterminer les intervalles des tons qu'il y a entre les planetes. De quoi n'est-on pas capable quand l'esprit est échauffé,

& que l'entêtement se joint au délire de l'enthousiasme ?

M. *Peliffon* a connu un homme qui disoit entendre le bruit & le choc des sphaeres célestes. Rendons cependant justice aux Anciens qui ne firent nulle attention à cette pensée de *Pythagore* sur la Musique des Astres.

Après lui, *Philolaë*, Philosophe Grec, observa avec soin les mouvemens des Astres : il voulut même les expliquer. A cet effet, après les avoir en quelque sorte combinés, il pensa que la Terre étoit livrée à deux mouvemens, un de rotation sur son axe, & un de progression ou de translation sur l'écliptique. Ce sentiment, quoique conforme à la vérité, parut ridicule, parcequ'on voyoit marcher le Soleil, & qu'on n'appercevoit pas le mouvement de la Terre. Mais ce Philosophe étonna bien davantage, quand il soutint que le Soleil n'a de lui-même ni lumière, ni chaleur ; que ce n'est qu'une espece de miroir qui réfléchit l'une & l'autre, lesquelles lui viennent des Planetes. Ce sentiment n'eut aucun partisan.

Des objets plus importans occuperent les successeurs de *Philolaë*. Un Astronome, nommé *Phainus*, étudia le cours des Astres & en fit la base de l'Astronomie. Il eut pour disciple *Methon*, qui se lia avec *Euctemon* pour suivre les conseils de son Maître. Ils observerent ensemble l'entrée du Soleil dans le tropique du cancer, c'est-à-dire le Solstice d'Été, & firent usage d'un Héliometre, instrument qui leur servoit à mesurer le cours du Soleil. C'est tout ce que nous en savons. Ils observerent aussi particulièrement le lever & le coucher de quel-

431 ans  
avant J. C.

ques Etoiles. Ces observations & une découverte importante que *Methon* fit dans la chronologie le rendirent célèbre dans la Grece.

C'étoit alors un parti pris par *Aristophane*, Auteur dramatique, de tourner les Philosophes en ridicule sur la scene. La célébrité de *Methon* fixa son attention. Dans sa comédie des *Oiseaux*, il le fait parler sur l'Astronomie comme un insensé. Le but de cette plaisanterie étoit d'exposer au grand jour une action peu honorable de cet Astronome. Dans la guerre de Sicile, *Methon* ne pouvoit se dispenser de prendre les armes. Cela lui paroissoit d'autant plus dur, qu'il n'étoit accoutumé à manier que des instrumens astronomiques, & qu'il prenoit fort peu d'intérêt aux querelles de politique, qui font souvent égorger les meilleurs Citoyens. Afin de se tirer d'embarras, il contrefit le fou; & comme on le jugea tel, on ne songea point à lui faire porter les armes.

300 ans  
avant J. C.

Plus d'un siecle s'écoula, & l'Astronomie ne fit aucun progrès sensible. On observoit les Astres, & on s'en tenoit-là. Les Astronomes qui se distinguèrent le plus en ce genre de travail, furent *Aristille* & *Timocaris*: ils firent un si grand nombre d'observations, qu'ils se trouverent en état de former un catalogue des Etoiles.

Cependant *Aristarque* de Samos travailloit à déterminer la distance du Soleil à la Terre. C'étoit une entreprise très hardie & qui étonna d'autant plus les Savans, qu'on regardoit cette distance presque infinie. *Aristarque* saisit l'instant où la partie visible de la Lune est à moitié éclairée, & mesura pour lors la grandeur de

l'arc intercepté entre le Soleil & cette Planette. Ces opérations lui donnerent un triangle rectangle, dont un côté étoit formé par la distance de la Lune à la Terre, l'autre par celui de la Lune au Soleil, & le troisieme par la distance du Soleil à l'œil du Spectateur. Connoissant donc les angles & la distance de la Lune à la Terre, il détermina aisément les autres côtés du triangle, & eut ainsi la distance du Soleil à la Terre. Il trouva de cette maniere que la distance du Soleil à la Terre est vingt fois plus grande que celle de la Terre à la Lune.

Après avoir résolu un problème si difficile, il eut aisément la solution d'un autre bien moins compliqué : ce fut de connoître le diamètre de la Lune, qu'il estima environ le tiers de celui de la Terre. Enfin il ébaucha le premier un système astronomique, en plaçant le Soleil au milieu des Etoiles, & en faisant tourner les planettes autour de lui.

Le zele d'*Aristarque* & ses succès étoient un aiguillon bien puissant pour encourager les Amateurs de l'Astronomie à faire de nouvelles découvertes dans cette science ; mais cent années passerent sans qu'il y eût personne capable de suivre les travaux de cet Astronome. Il sembloit qu'on alloit oublier les Astres & leur mouvement, lorsqu'enfin parut dans le monde un génie fécond en inventions, qui cultiva l'Astronomie avec le plus grand succès.

*Hipparque*, né à Nicée en Bithinie, environ cent quatre-vingt à cent quatre-vingt-dix ans avant *Jesus-Christ*, observa d'abord, pendant une longue suite d'années, le mouvement du Soleil (ou de la Terre), c'est-à-dire les retours

---

80 ans  
avant J. C.

de cet Astre à l'Equateur & aux Tropiques, & pour s'assurer de l'exactitude de ses observations, il les compara avec celles d'*Aristarque*. Il parvint par ce moyen à déterminer la grandeur de l'année, qu'il trouva de 365 jours, 5 heures, 55 minutes & 12 secondes. Il voulut ensuite soumettre au calcul le mouvement du Soleil ou de la Terre. On savoit alors que cet Astre parcourt plus vite la partie australe de l'Ecliptique que la partie boréale. Pour expliquer ces irrégularités, on supposoit que la Terre n'occupe pas le centre de l'orbite du Soleil; mais afin d'avoir quelque chose de plus précis là-dessus, il falloit connoître cette excentricité ou cet écart de la Terre du centre autour duquel le Soleil fait sa révolution annuelle. C'est à quoi réussit *Hypparque*, en combinant les intervalles inégaux du Soleil pendant les équinoxes & les solstices. Par cette combinaison, il trouva que cette excentricité est d' $\frac{1}{14}$  du rayon de l'orbite.

Ce grand Astronome mesura aussi la durée des révolutions du mouvement de la Lune; détermina l'excentricité de l'orbite lunaire, l'inclination de cette orbite sur l'écliptique, & calcula des tables des mouvemens du Soleil & de la Lune.

Encouragé par ces succès, il voulut mesurer la distance des corps célestes à la Terre, & la grandeur de l'Univers. C'étoit un projet qui demandoit une sagacité d'autant plus extraordinaire, qu'il paroïssoit excéder les forces de l'esprit humain. Aussi *Hipparque* développa, à cette occasion, toutes les ressources d'un génie transcendant. Il imagina une méthode très

compliquée, qui exigeoit plusieurs observations fort délicates : c'étoient celles des diamètres apparens des Astres, des parallaxes horizontales (\*) du Soleil & de la Lune, de leurs distances & grandeurs respectives, & du diamètre de l'ombre terrestre dans les éclipses de Lune. Toutes ces observations le mirent en état d'exécuter son projet. Il trouva par leur moyen que la plus grande distance du Soleil à la Terre, est de 1586 demi-diamètres terrestres, sa moyenne de 1472, & la petite distance de 1357 ; que sa parallaxe horizontale est de trois secondes ; que la distance moyenne de la Lune à la Terre est de 59 de ces demi-diamètres ; que le diamètre de la Lune est un peu moins du tiers de celui de la Terre, & que celui du Soleil est cinq fois & demi plus grand que celui de la Terre.

Au milieu de ces sublimes opérations, une étoile nouvelle parut. Étonné de ce phénomène, *Hipparque* en conclut que le Ciel éprouve des changemens. Il voulut en tenir compte, & fit pour lors l'énumération de toutes les étoiles, dont il forma un catalogue. Afin de ne pas s'égarer dans ce travail immense, il divisa les étoiles en constellations, c'est-à-dire en plusieurs groupes ou assemblages, & les projeta sur une sphere. Il rangea par ce moyen toutes les étoiles suivant leur véritable lieu dans le firmament. Il en avoit observé un grand nombre ; mais quoiqu'il ne doutât point de l'exactitude de ses observations, il voulut s'en

(\*) On entend par Parallaxe ; la différence entre le lieu apparent & le lieu véritable d'un Astre ; & on appelle *Parallaxe horizontale*, la parallaxe d'une Planète à l'horizon.

affurer , en les comparant avec celles d'*Aristille* & de *Timocaris*. Il reconnut que les étoiles avoient changé de place , en rétrogradant suivant l'ordre des signes d'environ deux degrés. Il ne put savoir autour de quoi se faisoit cette rétrogradation. Au défaut de connoissances réelles , il conjectura que ce mouvement avoit lieu autour des Pôles du Zodiaque.

Enfin cet homme immortel ébaucha la théorie des mouvemens de la Lune ; mesura la durée de ses révolutions , en comparant les anciennes observations des éclipses avec les siennes ; déterminâ l'excentricité de son orbite , qu'il fixa à cinq degrés ; mesura avec plus d'exactitude qu'on ne l'avoit fait , le mouvement des apfides & celui des nœuds. D'après tous ces travaux , il calcula des tables des mouvemens de la Lune & du Soleil. Il termina sa carrière par deux découvertes importantes : ce fut de faire usage des longitudes pour fixer la position des lieux sur la Terre , & de se servir à cet effet des éclipses de Lune.

Quoique l'exemple de cet illustre Observateur dût faire des Profélytes à l'Astronomie , on ne trouve qu'un seul Astronome qui se soit distingué entre lui & *Ptolémée*. C'est *Agrippa* : <sup>93 ans</sup> il s'appliqua à la connoissance du mouvement des étoiles , pour suivre le travail d'*Hypparque* , & observa vers la fin du premier siècle de l'Ere chrétienne une occultation des pléiades par la Lune. C'est tout ce que nous savons des travaux de cet Astronome.

<sup>120.</sup> Trente-huit après parut *Ptolémée* , qui donnant en quelque sorte une forme à la science des Astres , mérita d'être qualifié le premier

ou le Prince des Astronomes. Il naquit à Ptolémaïde en Egypte, au commencement du second siècle de l'Ere chrétienne. Né avec un goût dominant pour l'Astronomie, il s'y adonna entièrement. Après avoir étudié avec soin tout ce qu'on en avoit écrit, il jugea que pour procéder avec méthode dans cette étude, il falloit commencer par déterminer dans quel ordre sont rangés & les Globes qui roulent sur notre tête, & celui que nous habitons; en un mot, faire un système astronomique. Le fruit de ses méditations fut que les Astres sont situés dans le Ciel de la manière suivante.

La Terre est au milieu du monde. Autour d'elle tournent les Planètes & les Etoiles fixes d'Orient en Occident. La Lune fait sa révolution autour de la Terre. Viennent ensuite Mercure, Venus, le Soleil, Mars, Jupiter & Saturne. Comme cet arrangement ne suffisoit pas pour expliquer les inégalités du mouvement des Planètes autour du Soleil, *Ptolémée* supposa que chaque Planète se meut dans un cercle, pendant le tems que son centre avance dans son orbite. Il remarqua ensuite, ou crut voir que les Etoiles sont en proie à quatre mouvemens. Le premier, un mouvement commun avec les Planètes en vingt-quatre heures; le second, un mouvement diurne par lequel elles retournent un peu du Couchant au Levant; le troisième, un mouvement qui les fait balancer tantôt du Couchant à l'Orient, & tantôt de l'Orient au Couchant; & enfin le quatrième, celui par lequel elles paroissent balancer vers les deux Pôles.

Il falloit rendre raison de tous ces mouve-

mens, pour que son système fût probable. C'est pourquoi *Ptolémée* imagina trois Cieux. L'un qu'il appella *premier mobile*, fait mouvoir, selon lui, les Planètes & les Etoiles autour de la Terre; & les deux autres, auxquels il donna le nom de *Cristallins*, doués d'un mouvement de vibration, servirent à expliquer les autres mouvemens des Planètes. Il ne rendit pas si aisément raison de ceux de la Lune, qui sont d'une irrégularité extrême. Il fut obligé de faire mouvoir cette Planète dans un cercle qu'il appella *épicycle*, & cet épicycle sur un excentrique qu'il fit encore mouvoir; & avec ces hypothèses il explique assez bien les mouvemens de la Lune.

Les choses ainsi disposées, *Ptolémée* résolut de suivre la découverte d'*Hipparque* sur le mouvement des Etoiles fixes. Il observa long-temps ces Astres. Il compara ensuite ses observations avec celles de cet Astronome, & reconnut par là que les Etoiles avoient avancé parallèlement à l'écliptique de 2 degrés 40 minutes depuis *Hipparque*, c'est-à-dire dans l'espace de 265 ans. De-là il conclut que le mouvement des Etoiles est d'un degré par siècle.

En réunissant toutes ces observations, ce Restaurateur de l'Astronomie en forma un catalogue contenant la longitude & la latitude de mille vingt-deux étoiles. Enfin il déposa ses découvertes & ses travaux dans un Ouvrage qu'il nomma lui-même *compositionem magnam*, & qui parut sous le titre d'*Almageste*, c'est-à-dire de très grand Ouvrage. *Ptolémée* y décrit l'instrument nommé Armilles, qui avoit servi à *Hipparque* pour ses observations,  
&

& avec lequel il avoit fait les siennes. C'étoit une sorte de sphere armillaire à laquelle on avoit ajouté un cercle qui tournoit sur les Pôles de l'Ecliptique, & qui étoit garni de pinules diamétralement opposées. On plaçoit cette sphere dans le plan de la sphere céleste, & par la situation d'un astre à son égard, qu'on connoissoit soit par la lumiere qu'il jettoit sur les cercles, soit par les pinules, on déterminoit sans calcul le lieu de cet Astre dans le Ciel.

On trouve aussi dans l'*Almageste* la description d'un Astrolabe assez semblable à celui qui est encore en usage, avec lequel *Ptolémée* observoit la hauteur des Astres, & celle d'un instrument composé de trois regles, qui formoient un triangle isocèle, & qu'il nommoit *Regles parallactiques*. Ce triangle étoit garni de pinules à un de ses côtés, & on le rectifioit par le moyen d'un fil à plomb. Il servoit sur-tout à mesurer la distance d'un astre au zenith.

Tout cela n'étoit pas encore suffisant pour les observations. Il étoit nécessaire de mesurer le tems pendant lequel on les faisoit ; car c'est de-là que dépend leur exactitude. On n'avoit point alors ni pendules ni montres. On ne connoissoit que des clepsidres : moyens trop grossiers pour donner des divisions & une mesure du tems juste. A leur défaut, *Ptolémée*, à l'exemple d'*Hipparque*, remarquoit à l'instant de l'observation dont on vouloit connoître le tems, remarquoit, dis-je, la hauteur du Soleil pendant le jour, & celle d'une Etoile pendant la nuit ; & combinant la position de l'astre avec la latitude du lieu, il déterminoit exactement l'heure comme il le desiroit. Cet Astronome dé-

crivit ensuite dans deux Ouvrages deux instrumens connus sous le nom de *Planisphere* & d'*Analemme*, lesquels représentent la projection du cercle & de la sphere sur un plan.

Ces succès avoient rendu le nom de *Ptolémée* si célèbre, & avoient donné de lui une si haute idée, qu'on désespéra pendant long-tems d'ajouter à ses découvertes. On adopta même aveuglement son système & ses hypothèses, & on passa une suite de siècles dans l'admiration de ses Ouvrages. De-là naquit un découragement, une sorte de pusillanimité qui fut nuisible aux progrès de l'Astronomie. Le tems n'étoit pas propre, outre cela, à la culture des sciences, c'étoit celui où la Philosophie étoit persécutée. On n'osoit se donner pour savant, ou même pour amateur des Sciences, afin de ne pas s'exposer à la persécution. L'ignorance jouoit alors le premier rôle dans le monde, & subjuguoit la raison de tous les Peuples.

Les maux que la barbarie avoit produits, lassèrent enfin les hommes. Ils voulurent s'en délivrer, & comprirent que ce ne pouvoit être que par l'usage de la raison. Enfin ils connurent le prix des sciences, les étudièrent & donnèrent l'essor à leur imagination. L'Astronomie ne tarda pas à se ressentir de cette liberté.

Un Arabe nommé *Mohamed ben Geller*, & connu sous le nom d'*Albatagnius*, n'adopta pas tellement les hypothèses de *Ptolémée*, qu'il s'en interdit l'examen. Il trouva que la théorie de la Lune & des Planettes ne répondoit point aux phénomènes, & tâcha de la corriger. En comparant le sentiment de cet Astronome sur la

situation du Soleil , il reconnut une erreur : c'est que le mouvement du Soleil n'est pas égal à celui des Etoiles , comme *Ptolémée* l'avoit cru , mais qu'il est un peu plus rapide. Il découvrit encore une erreur plus considérable dans ses tables. Cet Astronome s'y étoit borné à rectifier les calculs d'*Hipparque*. Il avoit admis que les Etoiles avancement d'un degré en longitude dans cent ans. C'étoit une opinion fautive. *Albategnius* trouva que ce mouvement n'est que d'un degré dans soixante-six ans ; découverte qui rendoit le catalogue de *Ptolémée* presque inutile. Mais l'Astronome Arabe répara cette perte en formant un nouveau catalogue : il le publia en 880 , dans un livre qui parut sous ce titre : *De Scientia stellarum*.

Enfin il détermina avec exactitude l'excentricité de l'orbite du Soleil ( ou de la Terre ) , & la durée de son cours , qu'il fixa à 365 jours , 5 heures , 46 minutes , 24 secondes.

Ces succès encourageaient les Arabes à suivre les traces de leur illustre Compatriote. Le premier d'entr'eux qui se distingua , se nommoit *Ibn-Ionis*. Au commencement du dixième siècle , il calcula de nouvelles tables ; & fit un recueil d'observations qui est estimé.

1000 ans  
après J. C.

*Arfachel* , autre Arabe qui cultiva l'Astronomie , calcula aussi des tables , & s'attacha à déterminer les élémens de la théorie du Soleil. Il fit à cet effet un grand nombre d'observations , & imagina une méthode plus simple & plus sûre que celle dont *Hipparque* & *Ptolémée* faisoient usage. Il observa aussi l'obliquité de l'écliptique , qu'il détermina à 23 degrés 34 minutes.

Il parut ainsi, de tems en tems, jusqu'au douzieme siecle, des Astronomes qui s'étudièrent soit à rectifier le travail de *Ptolémée*, soit à faire de nouvelles observations. Cependant un homme de mérite, nommé *Alpétragius*, en examinant le systême de *Ptolémée*, trouva ses hypotheses si compliquées, qu'il ne crut pas qu'on pût l'adopter. Il en imagina un autre plus simple, ce fut de faire mouvoir les planetes dans des spirales, afin d'expliquer leur mouvement propre & leur mouvement diurne. Il est vrai que cette explication étoit forcée, mais c'étoit toujours une invention ingénieuse, & qui mérita des éloges à son Auteur.

La bonne volonté ne manquoit pas aux Astronomes pour mettre leur science en faveur; mais on n'étoit point encore revenu de cet assoupissement, qui avoit énérvé presque tout le genre humain. Il étoit nécessaire que les personnes en place donnassent le ton & encourageassent ceux qui se vouoient à l'étude des sciences. C'est ce qui arriva heureusement dans le douzieme siecle. L'Empereur *Frédéric II*, touché des beautés de l'Astronomie, fit traduire les ouvrages de *Ptolémée*, afin de mettre tout le monde à portée de la cultiver. Il fit aussi construire un grand Globe céleste, représentant au dehors les constellations, & en dedans la division des Cieux & la disposition des orbites des Planetes.

Vers le milieu du treizieme siecle, *Alphonse*, Roi de Castille, prit encore l'Astronomie plus à cœur. Il voulut d'abord connoître cette science pour concourir avec plus de succès à sa perfection. A cet effet, il fit venir à grands

frais des Astronomes de tous les Pays de l'Europe. Il les logea magnifiquement dans un de ses Palais , & les invita à perfectionner l'Astronomie ancienne , dont la théorie paroissoit de jour en jour plus défectueuse par les nouvelles observations. Le premier travail de ces Savans fut de rectifier les tables de *Ptolémée*. *Is. Hazan*, Juif , commença à les corriger. D'après les changemens qu'il fit , ses Adjoints formerent le projet de calculer de nouvelles tables , & imaginerent pour cela une nouvelle théorie du mouvement des Etoiles. On ne fait point sur quel fondement ils crurent que les Etoiles étoient en proie à un mouvement inégal en longitude ; mais on fait que pour assujettir ce mouvement au calcul , ils supposèrent une progression dans leur mouvement tantôt accéléré , tantôt retardé , & une augmentation & une diminution périodiques dans l'obliquité de l'écliptique. Enfin après quatre ans de travail , ils publièrent en 1252 de nouvelles tables sous le titre de *Tabula Alphonsina*.

Elles paroissoient à peine , qu'un Astronome Arabe , nommé *Alboacen* , en fit une critique très severe. Il attaqua sur-tout la supposition du mouvement des étoiles fixes , & montra solidement que ces Astres ont un mouvement égal , conformément au sentiment d'*Albategnius*. Les Astronomes d'*Alphonse* convinrent de leur tort. En habiles gens , sans entêtement & sans prévention , ils se rétractèrent , & publièrent en 1256 des tables plus correctes.

Leur Protecteur leur sur gré de leur docilité & de leurs travaux , & les récompensa avec une générosité presque sans exemple. Il n'im-

puta pas même les erreurs qu'ils avoient commises au défaut de leur pénétration & de leur sagacité , mais au vice de la construction de l'Univers. On fait la folle vanité de ce Prince , qui disoit que si Dieu l'avoit consulté quand il créa le monde , il l'auroit construit d'une maniere plus simple & dans un meilleur ordre.

On ne pouvoit donner une idée plus haute de l'estime qu'il faisoit des Savans qui avoient secondé ses intentions pour la perfection de l'Astronomie. Après un pareil exemple , on est étonné de ne trouver jusqu'à la fin du quatorzieme siecle , aucun Prince qui imitât *Alphonse*. La science des Astres ne fut pas absolument négligée , mais on ne produisit rien qui mérite d'être conservé dans les fastes de cette science.

Un Cardinal , grand amateur des Mathématiques ( *Cusa* ) , essaya bien de ranimer les esprits ; mais il ne mit l'Astronomie en considération que par sa dignité. C'étoit quelque chose. Il faut ajouter cependant , qu'il releva quelques erreurs des Tables Alphonlines , & qu'il exhorta fort à adopter le sentiment de *Philolaë* sur le mouvement de la Terre.

---

1500. Au commencement du quinzieme siecle , *George Purbach* , né avec les dispositions les plus heureuses , & encouragé par les bienfaits de *Frédéric III* Empereur , se consacra entierement à l'étude de l'Astronomie. Son premier soin fut de donner une traduction des Ouvrages de *Ptolémée*. Il travailla ensuite à vérifier la théorie de l'Astronomie ancienne par de nouvelles observations. Il rectifia pour

cela les instrumens des Anciens , & en imagina de nouveaux. Il corrigea la théorie des Planètes de *Ptolémée* , mesura le lieu des Etoiles plus exactement qu'on ne l'avoit fait , & dressa un grand nombre de tables de différentes especes. La mort surprit cet homme de génie au milieu de ses travaux & de sa carrière.

On trouva dans ses papiers un abrégé de l'*Almageste* de *Ptolémée* , qu'un de ses Disciples acheva : c'est *Jean Muller* , connu sous le nom de *Regiomontan* , qui devint l'un des plus grands Mathématiciens de son tems. Il s'étoit attaché à *Purbach* à l'âge de quatorze ans , & avoit donné dès-lors des marques d'une grande sagacité. Aussi ne fût-il pas seulement l'Écolier de cet Astronome : il se montra bientôt digne d'être associé à ses travaux & à sa gloire. Il fit avec lui un grand nombre d'observations , & mit bientôt à profit toutes ces connoissances pour perfectionner l'Astronomie. Il commenta l'*Almageste* de *Ptolémée* ; résolut plusieurs problèmes ; composa un Traité sur les Instrumens astronomiques qui étoient alors en usage , & en inventa plusieurs.

Après avoir publié différentes Tables du mouvement des Astres , il mit au jour des Ephémérides , dont les calculs comprennent trente ans , commençant en 1475 , & finissant en 1505. Enfin *Regiomontan* fit la première observation exacte d'une Comète qui parut en 1472 , & cette observation donna lieu à un Traité qu'il composa sur ce sujet.

Ce Mathématicien fut secondé dans ses observations par un riche Amateur des Mathématiques , & qui avoit un goût particulier pour

---

1450.

l'Astronomie. Il se nommoit *Bernard Walther*. Il n'épargna rien pour avoir des instrumens grands & parfaits, & se mit en état de continuer les observations de son Prédécesseur *Regiomontan*. En observant *Venus*, il s'aperçut que cette Planete étoit visible, quoiqu'il fût bien assuré qu'elle étoit encore sous l'horison. Ce phénomène le surprit, & après en avoir cherché la raison, il reconnut que c'étoit un effet de la réfraction de la lumière, c'est-à-dire que les rayons de lumière, en traversant l'atmosphère, se courboient en se brisant, & rendoient par-là la Planete visible : découverte importante, qui apprit à s'assurer désormais plus exactement de la véritable hauteur des Astres.

Quelques Astronomes tels que *Jean Angelus*, *Jean Bianchini*, &c. entretenrent le goût de l'Astronomie pendant le reste de ce siècle. Ce dernier publia même de *Nouvelles Tables célestes*, dignes d'estime : mais le siècle suivant fut plus fécond en Astronomes.

---

1500.

*Jean Werner*, Professeur de Mathématiques dans l'Université de Vienne, ouvrit la carrière. Il composa un Ouvrage sur le mouvement des Etoiles fixes, dans lequel il confirma l'opinion du mouvement égal des Etoiles. Plusieurs Astronomes seconderent son zèle, sans se rendre cependant recommandables.

Pendant ce tems-là il s'en formoit un qui étudioit l'Astronomie avec le plus grand succès, & qui méditoit un nouveau système astronomique qui lui a acquis une gloire immortelle. C'est *Nicolas Copernic*, né en Prusse en 1472, de Parens nobles. Son goût pour l'As-

tronomie , se manifesta dès ses premières études. Il en apprit les élémens d'un Professeur de Philosophie , & comprit qu'il falloit observer les Astres , pour connoître véritablement cette science. *Dominique Maria* jouissoit alors de la réputation de grand Observateur. Il avoit même acquis quelque célébrité , en soutenant que le Pôle du Monde approchoit de l'Equateur. Cette opinion étoit fondée sur une observation de la hauteur du Pôle , qu'il avoit trouvée plus grande que *Ptolémée* ne l'avoit déterminée.

Cette espece de découverte avoit intéressé tous les Astronomes , qui connoissoient l'habileté de *Maria* dans l'art d'observer. C'étoit cependant une erreur. En vérifiant la maniere dont *Ptolémée* avoit déterminé la hauteur du Pôle , on reconnut qu'elle manquoit d'exactitude. On ne pouvoit par conséquent rien inférer de ce qu'elle ne s'accordoit point avec l'observation de *Maria*.

Quoi qu'il en soit , *Copernic* qui jouissoit d'une fortune honnête , se rendit à Boulogne , où étoit cet Astronome , demanda ses conseils , & observa avec lui pendant long - tems. De Boulogne il alla à Rome : on voulut l'y arrêter ; mais son Oncle , Evêque de Wormie , lui ayant donné un Canoniat dans sa Cathédrale , le fixa dans cette Ville. Ce fut-là que *Copernic* fit une étude sérieuse du Ciel. Il sentit , comme *Ptolémée* , la nécessité de déterminer dans quel ordre sont rangés les Astres , pour pouvoir expliquer leurs mouvemens. En étudiant le système de cet Astronome , il reconnut tant d'embarras dans l'arrangement qu'il avoit ima-

giné , qu'il pensa à en faire un autre.

Il favoit que *Philolaë* prétendoit que la Terre tourne autour du Soleil , & que quelques Philosophes de l'antiquité avoient même soupçonné que Vénus & Mercure font leur révolution autour de cet Astre. Il résolut de vérifier tout cela. Il observa particulièrement Mars, Jupiter & Saturne , & ses observations lui apprirent que ces trois Planetes ne paroissent pas toujours de la même grandeur. Toutes ces découvertes étant combinées , il imagina le système suivant.

Il place le Soleil à peu-près au centre du monde planétaire, Mercure, Venus, la Terre, Mars, Jupiter & Saturne font leur révolution autour de cet Astre. Les Planetes avancent d'Occident en Orient & tournent autour de leur axe. Pour rendre raison de l'irrégularité de leur mouvement , il fait mouvoir , comme *Ptolémée*, la Planete dans un cercle, pendant qu'elle avance sur son orbite. Les Cieux sont immobiles dans ce système , & les Etoiles y sont placées à une distance immense du Soleil. A l'égard de la Lune , elle circule autour de la Terre.

*Copernic* ne crut pas devoir rendre public son Ouvrage , sans s'assurer par lui-même que ce nouvel arrangement répondoit à tous les phénomènes célestes. Il observa à cet effet les Astres pendant trente-six ans ; & persuadé qu'on ne pouvoit rien imaginer qui répondît mieux aux observations , il mit son système au jour.

Le premier Astronome qui adopta ce système , fut *Joachim Rheticus* , disciple de *Coper-*

nic. Il s'en déclara publiquement le partisan , en 1540. *Erasme Reinold* , Professeur de Mathématiques à Wittemberg , qui avoit bien mérité de l'Astronomie par des notes qu'il avoit faites sur les théories de *Purbach* , *Reinold* , dis-je , calcula de nouvelles Tables astronomiques , conformément à la nouvelle hypothese , & les publia sous le nom de *Tables pruteniques*.

1550.

Ces travaux & ces succès mirent l'Astronomie en honneur ; mais elle acquit une bien plus grande considération , lorsqu'on vit un Souverain en faire une étude sérieuse. *Guillaume II* , Landgrave de Hesse , fut si frappé des beautés de cette science , qu'il résolut de la cultiver pendant toute sa vie. Il fit bâtir dans cette vue un Observatoire , qu'il enrichit de bons instrumens , & y observa seul pendant seize ans. Il eut dans la suite pour adjoints dans ses études deux Mathématiciens habiles, *Christophe Rothman* & *Iuste Byrge* , qui se chargerent de mettre en ordre ses observations. Ils trouverent que le Landgrave avoit observé avec la plus grande exactitude quatre cens étoiles , dont ils formerent un catalogue. La méthode qu'avoit imaginée ce Prince est en effet excellente , & on l'estime encore aujourd'hui.

Pendant que le Landgrave travailloit ainsi à Hesse-Cassel à la perfection de l'Astronomie, *Tycho-Brahé* la cultivoit avec le plus grand succès en Dannemarck. C'étoit un Gentilhomme qui fut épris des beautés de cette science dès l'âge le plus tendre. Il suivit son goût avec une ardeur si grande , qu'il fit bientôt des progrès étonnans. Ce ne fut point à la satis-

facti on de ses parens , qui prétendoient que l'ignorance devoit être le partage d'un homme de la condition. *Tycho-Brahé* prit le parti de les laisser dire , & pour ne point entendre des reproches ridicules & éternels , il quitta son pays. Il parcourut d'abord l'Allemagne , & retourna dans sa patrie sans avoir intention de s'y arrêter ; mais il trouva un de ses oncles , qui pensoit différemment que ses autres parens. Bien loin de le blâmer de s'appliquer à l'Astronomie , il le loua , au contraire , sur ses études , & lui offrit un endroit commode dans une de ses Terres pour y continuer ses observations. *Tycho* accepta cette offre avec joie. A peine s'étoit-il établi dans cet endroit , qu'il découvrit une nouvelle Etoile. Elle parut tout-à-coup dans la constellation de Cassiopée. Il l'observa pendant dix-huit mois , qui fut le tems de son apparition. C'est en 1572 , qu'il fit cette découverte. Elle lui acquit une réputation.

Le Landgrave de Hesse crut devoir seconder un Astronome qui s'annonçoit d'une maniere si avantageuse. Il en parla au Roi de Dannemarck. Ce Prince qui croyoit qu'il étoit de la magnificence & du devoir d'un Souverain de favoriser ceux qui cultivent les sciences , se fit un mérite d'offrir à *Tycho* tous les secours qu'il pouvoit procurer par ses libéralités. De tous les lieux qui étoient sous la domination du Roi , ce grand Astronome n'en trouva point de si propre aux observations que la petite Isle d'Huene , située à l'entrée de la Mer Baltique. Ce fut là qu'il fit construire , aux frais du Roi , un magnifique Observatoire , dans lequel il observa pendant vingt ans. Le Roi mourut. Son Suc-

celleur n'ayant pas le même goût que lui, *Tycho* fut obligé de quitter son Observatoire & d'aller hors des Etats de Dannemarck chercher un asyle, où il fut bien reçu. Il le trouva chez l'Empereur *Rodolphe II*, qui l'accueillit en Prince généreux & éclairé. *Tycho* mourut à Prague en 1601, âgé de 55 ans.

Sa vie, quoique courte, fut si occupée & avec tant de ménagement, que ses travaux sont considérables. Ils ont produit des choses très neuves, parceque cet Astronome avoit suivi une route qui ne le pouvoit conduire qu'à des découvertes.

Il avoit commencé d'abord par se pourvoir d'instrumens plus exacts que ceux dont on faisoit usage. Il avoit imaginé ensuite une méthode d'observer les Astres, bien supérieure à celle des autres Astronomes. Avec ces secours, il déterminâ la distance des principales Etoiles à l'Equateur & la situation des autres. Il en observa ainsi 777, dont il forma un catalogue. Il estimoit leur mouvement en longitude d'un degré en soixante-dix ans & sept mois.

Ce qui rend sur-tout *Tycho-Brahe* célèbre, c'est le système qu'il a imaginé. Celui de *Copernic* n'étoit pas goûté de tout le monde, parcequ'on avoit de la peine à se persuader que la Terre tournât autour du Soleil. *Tycho* voulut rectifier à cet égard ce système, en supposant la terre immobile, & en faisant tourner autour d'elle la Lune & le Soleil; mais il établit que les Planetes Mercure, Venus, Jupiter & Saturne font leur révolution autour du Soleil comme dans le système de *Copernic*.

Lorsque ce nouveau système parut, un Af-

1589.

tronyme nommé *Raimard Urfus*, le revendiqua. Il soutint l'avoir déjà donné dans un Ouvrage de sa composition, publié en 1588 sous le titre de *Fundamentum Astronomiæ*. Il avança même que le Landgrave de Hesse avoit fait construire une sphere armillaire, conformément à son système. *Tycho-Brahé* ne nia pas que *Raimard* n'eût publié avant lui ce système; mais il soutint qu'il l'avoit emprunté de lui en le venant voir.

Il y a pourtant une différence entre le système de *Tycho* & celui de *Raynard*; c'est que ce dernier Astronome suppose dans le sien, que la terre tourne autour de son axe en vingt-quatre heures: particularité qui le lui rend propre & qui l'a fait appeller système demi-*Tychonicien*.

En observant les Astres *Tycho-Brahé* avoit suivi le cours de différentes Comètes. On croyoit alors que c'étoient de simples météores, mais *Tycho* ne crut pas que des météores pussent avoir un cours régulier. Il avança que c'étoient de véritables Planètes. *Seneque* & *Apollonius*, Meyndien, avoient déjà eu cette idée, qui n'étoit pourtant qu'une simple conjecture. *Tycho*, pour donner du poids à son opinion, voulut déterminer la parallaxe de la Comète de 1577, dont il avoit observé le cours avec grand soin. Son dessein étoit de déterminer par-là la distance de cette Comète à la terre, mais il trouva qu'elle n'avoit point de parallaxe: d'où il conclut que les Comètes se meuvent dans des orbites fort éloignées de celle de la Lune; & que les Cieux au-delà de cette Planète sont remplis d'une matière extrêmement subtile: opinion d'autant plus hardie,

qu'on croyoit fermement alors que les Cieux étoient solides.

*Tycho* soumit encore au calcul les réfractions astronomiques, & forma des Tables de réfractions pour différentes hauteurs. Mais une obligation considérable qu'on lui a, c'est d'avoir fait sur le mouvement de la Lune trois découvertes considérables. La première est celle d'une certaine *variation* dans son mouvement. La seconde est un autre mouvement qui dépend d'une situation particulière de la Lune. Et la dernière est un troisième mouvement qui est occasionné par la distance du Soleil. Pour expliquer ces mouvemens, ce grand Astronome fait mouvoir le centre de la Lune sur un cercle particulier qui se meut lui-même autour d'un autre cercle.

En continuant d'observer le Satellite de la Terre, *Tycho* trouva que l'inclinaison de son orbite varioit (ce qu'aucun Astronome n'avoit pas même soupçonné), & que les nœuds retrogradent dans certaines circonstances & avancent dans d'autres.

Tous les Savans ne firent pas le même accueil à ces découvertes. Les Aristoteliciens trouverent fort mauvais que *Tycho-Brahé* eût de sa propre autorité observé des Comètes au-dessus de la Lune, & qu'il eût percé les Cieux pour les faire passer. Ces Cieux étoient, selon eux, plus durs que le diamant, parcequ'*Aristote* l'avoit dit, & il ne convenoit pas à un simple mortel de lui donner à cet égard un démenti. Pour venger leur Maître de cette espece d'affront, ces Astronomes se liguerent pour réfuter *Tycho-Brahé*. Ce grand homme

n'étoit plus , & ils espéroient beaucoup de l'avantage d'attaquer quelqu'un qui ne peut se défendre : mais *Tycho* avoit eu pour disciple un homme très capable de les réduire au silence.

*Kepler* né en 1571 , de parens nobles , & peu favorisé de la fortune , trouva dans *Tycho* un bienfaiteur qui le mit en état de suivre son goût pour les sciences , & qui l'aida même à faire ses belles découvertes. Il l'avoit invité à assister à une observation délicate sur Mars. C'est de toutes les Planetes celle dont les mouvemens sont les plus irréguliers. *Tycho* expliquoit ces mouvemens en accumulant des cercles qui en compliquoient extrêmement la théorie. *Kepler* ne goûta pas cette explication. Il crut qu'on pouvoit rendre raison de ces mouvemens d'une manière plus simple. Il imagina de rapprocher le centre de l'orbite de Mars de la moitié de l'excentricité qu'on lui donnoit , & il représenta ainsi son mouvement beaucoup mieux qu'on ne l'avoit fait jusqu'alors.

En examinant cette explication avec plus de soin , il vit qu'elle ne répondoit point encore à tous les phénomènes. Il conjectura que ce défaut venoit de ce que la figure de l'orbite n'étoit pas telle qu'il la supposoit. Il pensa aussitôt à substituer celle d'une ellipse à la circulaire , & cette idée fut très heureuse. Il rendit raison par-là non-seulement des mouvemens de Mars , mais encore de ceux des autres planetes. Il établit donc que les planetes se meuvent dans une ellipse dont le Soleil occupe un des foyers.

---

1600.

Les observations qu'il fit d'après cette découverte , lui apprirent que les planetes décrivent

crivent des aires proportionnelles aux tems , & que les quarrés des tems qu'elles emploient dans leur révolution , sont comme les cubes de leurs distances. Ces deux regles si belles & si justes sont en quelque sorte la clef de la théorie des planetes. Elles ont immortalisé *Kepler*. Cet Astronome devina aussi la cause de leur mouvement ; car il pensa qu'elles gravitent vers le Soleil , comme les corps qui tombent gravitent vers la terre.

Une autre conjecture que fit ce grand homme , & qui fait bien voir qu'il avoit saisi le mécanisme de l'Univers , c'est que le Soleil tourne autour de son axe : ce qui est une vérité bien reconnue. Il remarqua encore la forme elliptique du Soleil & de la Lune , lorsque ces astres sont proches de l'horison.

Ce Savant eut sans doute fait d'autres observations importantes ; mais il convenoit qu'il calculât des Tables Astronomiques d'après sa théorie des Planetes , pour constater la solidité de cette théorie. Aussi y sacrifia-t-il le reste de ses jours ; car c'est une chose bien affligeante pour l'humanité , que le tems manque toujours aux plus beaux génies. Si la nature favorise quelque mortel d'une aptitude propre à étendre la sphere des connoissances humaines , elle lui prescrit en même-tems une carrière si courte, qu'il peut à peine déposer ses premieres vues. Quel dommage que *Kepler* n'ait pas vécu des siècles ! Ce grand Astronome venoit presque de finir ses Tables , lorsqu'il paya son tribut à la nature dont il dévoiloit les secrets. Elles parurent en 1626 , sous le titre de *Tables Rodol.*

*phiennes*, à l'honneur de *Rodolphe II*, & il mourut le 5 Décembre 1631.

L'Astronome qui seconda ce Mathématicien mérite aussi les mêmes regrets ; c'est *Galilée*, né à Pise en 1564, de Parens nobles, & l'un des plus beaux génies qui aient paru dans le monde. Son pere, qui cultivoit les sciences avec succès, découvrit avec joie les dispositions heureuses que son fils montra pour l'étude dès l'âge le plus tendre. Il sentit qu'il devoit être la gloire de sa Famille & de sa Nation, & le tems vérifia la justesse de son jugement. Le jeune *Galilée* s'appliqua d'abord à la Méchanique, dans laquelle il fit quelques découvertes : Il allioit cette étude avec celle l'Astronomie ; mais l'invention du Telescope, en 1609, lui parut si propre à connoître le Ciel, qu'il se livra entièrement à l'observation des Astres.

Le premier usage qu'il fit du Telescope, fut de considérer la Lune. Il découvrit des inégalités sur sa surface, qui lui parurent de véritables montagnes. Il osa même mesurer par un moyen géométrique la plus haute de ces montagnes, & il trouva qu'elle étoit plus élevée qu'aucune de celles de la terre. Il observa les Astres avec le même instrument, & découvrit que la voie lactée n'étoit qu'un amas confus d'Etoiles.

Il fit encore d'autres découvertes importantes. En 1610, il apperçut trois petites Planètes qui tournoient autour de Jupiter, & peu de tems après il en vit une quatrième. Il les nomma les Satellites, ou les Gardes de Jupiter. A l'égard des autres Planètes vers lesquelles il dirigea son Telescope, Venus fut la seule qui lui

présenta un spectacle décisif ; ce fut des phases semblables à celles de la Lune. Je dis décisif , parcequ'il ne découvrit rien d'assuré dans les autres Planetes. Seulement il crut remarquer autour de Saturne deux especes de Globes , qu'il prit d'abord pour deux Satellitès , & qui n'étoient ni des Globes , ni des Satellites. Il comprit clairement son erreur, lorsqu'il vit deux ans après disparaître ces Satellites prétendus. Ce phénomène forma une énigme pour lui, qui ne fut devinée qu'après sa mort.

Cependant ces découvertes valurent à *Galilée* la plus grande réputation. Elles portèrent son nom dans tout l'Univers , & lui procurèrent cette satisfaction qu'on goûte lorsqu'on a fait quelque chose qui est utile au genre humain. Malheureusement ses succès furent troublés par une affaire fâcheuse que son zèle pour l'amour de la vérité lui suscita.

Il admettoit le mouvement de la Terre ; & de tous les systêmes astronomiques , il jugeoit que celui de *Copernic* étoit le plus vrai. Ses Disciples embrassèrent cette opinion , & la répandirent. Un Moine ( le P. *Foscarini* , Carme ) voulut même la concilier avec les passages de l'Ecriture-Sainte , où il est dit que la Terre est immobile. Il faisoit voir que l'Esprit-Saint s'étoit énoncé là , conformément au langage du tems. Cela étoit fort sensé , & cependant cette explication gâta tout. On défera son livre à la Congrégation des Cardinaux Préposés pour juger tous les ouvrages où la Religion étoit intéressée ; & ce Tribunal le condamna. Celui de l'Inquisition prit aussi connoissance des sentimens du P. *Foscarini* sur le mouvement de la Terre. On fut

que plusieurs personnes l'adoptoient. C'étoit la réputation de *Galilée* qui lui faisoit sur tout des partisans. Ce grand homme avoit un grand nombre de disciples, qui embrassoient avec empressement ses opinions. L'Inquisition le déclara donc fauteur d'hérésie, & le fit enfermer.

Dans une occasion où la force vouloit subjuguier la raison, *Galilée* jugea que le parti le plus sage étoit de désavouer son sentiment. Il le fit de bouche, mais il fit connoître quelque tems après qu'il pensoit toujours de même. L'Inquisition en fut scandalisée, & pour le punir d'une manière efficace, elle le condamna à une prison perpétuelle. Il n'y resta pourtant qu'une année, mais il fut le reste de sa vie sous la dépendance de ce Tribunal.

1615.

On attribue encore à cet homme illustre la découverte des taches du Soleil; mais elle est sûrement du P. *Scheiner*, Jésuite, qui la fit le 12 Novembre 1611. En observant le Soleil avec une telescope, il y apperçut quelques taches noîrâtres. Il en fut d'autant plus surpris, que tous les Philosophes soutenoient depuis *Aristote*, que le Soleil étoit tout brillant de lumière; mais des observations réitérées ne lui permirent plus de douter qu'*Aristote* ne se fût trompé. Il communiqua sa découverte à son Provincial, qui, en zélé Péripatéticien, se moqua de lui, & lui conseilla de mieux nettoyer ses verres. Ce conseil étoit mortifiant. Le P. *Scheiner* se retira très fâché d'avoir vu des taches dans le Soleil.

Cependant un Sénateur d'Ausbourg, nommé *Vesfel*, amateur des Sciences, & avide de gloire, fit attention à cette découverte. Comme le

P. *Scheiner* paroïssoit décidé à garder le silence, il songea à se faire honneur de sa découverte. Pour ne rien avancer au hasard, il crut devoir la communiquer à *Galilée*. Ce grand homme lui répondit que rien n'étoit plus certain que le Soleil avoit des taches ; que le P. *Scheiner* avoit bien vu, & qu'il les avoit observées lui-même il y avoit long-tems. *Vesler*, encouragé par cette réponse, composa en secret un livre dans lequel il s'attribua l'observation des taches du Soleil. Ce livre parut sous le titre d'*Appelles post tabulam*.

On fut étonné qu'un Magistrat qui ne s'adonnoit point à l'Astronomie, eût fait une découverte qui avoit échappé à tous les Astronomes. On le regardoit avec admiration. *Vesler* en rioit, sans dédaigner les complimens qu'on lui en faisoit. Malheureusement le P. *Scheiner*, moins timide qu'auparavant, osa revendiquer cette découverte. Le Magistrat d'Ausbourg ne la lui contesta point & s'en tira en galant homme, en prenant un ton de plaisanterie qui le mit à l'abri des reproches.

Tout glorieux de sa découverte, le P. *Scheiner* se hâta d'en prendre acte. Il composa à cet effet un Ouvrage intitulé, *De Rosa ursina*, dans lequel il rendit compte au public de ses observations. Tous les Astronomes lui rendirent justice ; mais *Galilée* prétendit qu'il avoit observé les taches du Soleil, sans avoir eu connoissance des observations de ce Jésuite. Cela pouvoit être, mais il n'en est pas moins vrai que le P. *Scheiner* fut le premier à en faire la remarque & à la rendre publique.

Quoi qu'il en soit , ce Jésuite connu par les taches du Soleil , que cet astre tourne sur un axe incliné au plan de l'écliptique. Il croyoit que c'étoient de petites planetes qui tournoient autour de lui ; de sorte que le P. *Malapertius* & M. *Tarde* Chanoine de Sarlat , adoptant cette opinion , leur donnerent le premier le nom de *fidera Austriaca* , & le Chanoine celui de *fidera Borbonia*.

Pendant que *Scheiner* s'assuroit ainsi la découverte des taches du Soleil , *Simon Marius* , Astronome de l'Electeur de Brandebourg , se faisoit honneur de cette découverte & de celle des Satellites de Jupiter. Il soutenoit avoir fait la dernière en 1609. Pour persuader cela au Public , il publia , en 1614 , un Ouvrage intitulé : *Mundus Jovialis , anno 1609 detectus* , &c. dans lequel il donne des tables pour calculer le mouvement des Satellites ; mais ces calculs sont si éloignés de la vérité , que *Galilée* en conclut non - seulement qu'il n'avoit point découvert les Satellites , mais encore qu'il ne les avoit jamais vus. Il est vrai que les Astronomes n'ont pas jugé *Marius* avec tant de rigueur ; mais ils ont laissé *Galilée* en possession de la découverte des Satellites.

---

1617.

Les Astronomes ne manquerent pas dans ce siècle : il fut fertile en grands hommes dans tous les genres. Il parut dans tous les coins de la terre des Savans , qui étendirent infiniment la sphere des connoissances humaines. Tandis que les astres fixoient toute l'attention des Astronomes , un Mathématicien habile , nommé *Snel-lius* , forma le projet de connoître la grandeur

du globe que nous habitons. Les Anciens avoient bien pensé à cela ; mais ils n'avoient eu que de la volonté.

Les Grecs estimoient que la Terre avoit quatre cens mille stades de circonférence. C'étoit une estime peu propre à satisfaire quiconque demande des raisons. L'un d'eux doué d'une grande sagacité , & dont on a parlé dans l'Histoire de la Géométrie , *Eraſtotele* , avoit voulu ſavoir à quoi s'en tenir là-deſſus : il avoit meſuré l'arc du Méridien entre Syene & Alexandrie par deux obſervations de l'ombre que jecta un ſtyle le même jour à Syene , ſituée ſous le tropique du cancer , & à Alexandrie qu'il avoit jugé être ſous le même Méridien. Il avoit ainſi meſuré cet arc , par le moyen duquel il avoit connu la grandeur de la circonférence de la Terre.

Peu contents de cette meſure , les Arabes avoient réſolu de connoître mieux notre globe. Le Prince *Almamou* ſe mit à la tête de cette entrepriſe , qu'il ſoutint de ſa protection & de ſes bienfaits. Sous ſes auſpices deux compagnies de Mathématiciens ſe diviſerent l'une pour aller au Nord , & l'autre pour marcher au Sud , & meſurerent avec une coudée à la main une étendue alignée ſur un méridien de la valeur d'un degré. En rapportant leur meſure , ils trouverent qu'ils avoient quatre mille coudées , qu'ils réduiſirent à cinquante ſix-mille pour un degré.

*Snellius* remit ſous ſes yeux tous ces travaux , & n'en fut point ſatisfait. Pour y ſuppléer , il imagina une méthode par laquelle il déterminait en toiſes la grandeur d'un degré du méridien. Elle

consiste à connoître la distance qu'il y a entre deux lieux situés sous le même méridien par une suite de triangles formés en l'air, de quelques lieux éminens & connus, sur une base mesurée exactement avec une toise. Il détermina ainsi le degré de méridien de 55021 toises de Paris.

Cette opération étoit à peine finie, qu'un Astronome nommé *Blaeu* entreprit une semblable, dont le résultat est le même; c'est-à-dire que cet Astronome a déterminé avec exactitude la grandeur d'un degré de méridien; car la mesure de *Snellius* est de la plus grande justesse, comme l'ont reconnu les Mathématiciens de nos jours.

Cette conformité entre deux hommes du premier mérite dans le genre dont il s'agit, faisoit bien voir que le problème de la grandeur de la terre étoit résolu: cependant un certain *Richard Norwod*, Mathématicien Anglois, voulut, d'après un moyen mécanique & fort mauvais qu'il avoit inventé, voulut, dis-je, mesurer de nouveau un degré du méridien, & trouva que ce degré avoit environ trois cens toises de plus que *Snellius* & *Blaeu* ne lui donnoient, ce qui étoit une méprise de sa part, qui répondoit parfaitement à sa méthode.

C'est ainsi qu'on ramenoit l'Astronomie à une utilité prochaine. Tout invitoit par conséquent à la cultiver pour en tirer de plus grands avantages. On le faisoit aussi, & on n'entendoit parler au commencement de ce siècle (le dix-septième) que de découvertes, de nouvelles vues, d'acquisitions dans le Ciel. Ce n'est point ici le tems où des années s'écoulent sans qu'on gagne

quelque connoissance. Dans celui-ci les richesses sont abondantes, & un Historien n'est plus occupé que de conserver l'ordre en les analysant. Cet ordre m'a fait différer de rendre compte d'un travail important auquel étoit livré *Jean Bayer*, d'Ausbourg, tandis qu'on observoit les satellites de Jupiter : c'étoit de donner un nom aux Etoiles. En 1603, il publia une description des constellations, dans laquelle il indiqua chaque Etoile par un lettre grecque ou latine. Cette description parut sous le titre d'*Uranométrie*.

On désignoit alors les constellations par les noms de différens animaux ou par d'autres noms, suivant qu'ils s'étoient présentés à l'esprit des Astronomes. On ignore ce qui a donné lieu à tous ces noms. Seulement on croit que la constellation du Taureau, représentoit dans l'antiquité Jupiter sous la forme du Taureau, qu'il prit pour enlever Europe; que la constellation de Ganymede est encore Jupiter, qui sous cette figure ravit Ganymede; que la constellation de l'Ourse vient de la fable de Callisto; que les Gémeaux représentent Castor & Pollux, &c.

A l'égard des constellations du Zodiaque, *M. Warbuton*, savant Anglois, prétend qu'elles n'ont reçu le nom qu'elles ont, que pour exprimer la situation & l'effet de l'action du Soleil qui les parcourt, La constellation du Lion est ainsi nommée, parceque cet animal exprime la force ou l'ardeur du Soleil qui entre dans cette constellation au mois de Juiller. La Vierge, au mois d'Août, signifie le tems de la récolte du bled. La Balance, dans laquelle le Soleil entre dans le mois de Septembre, annonce

l'égalité des jours & des nuits. Le Scorpion , au mois d'Octobre , est l'emblème des maladies dont les hommes sont ordinairement affligés dans cette saison , &c.

---

 1620.

Mais toutes ces conjectures , quoique adoptées par l'Auteur de l'*Histoire du Ciel* ( M. Pluche ) sont fort vagues & peu dignes d'avoir place dans une histoire de l'Astronomie. Laissons-là ces fictions , & disons qu'au tems de *Ptolémée* on ne comptoit que quarante-huit constellations ; que *Kepler* en ajouta vingt-six qu'il composa des Etoiles que *Ptolémée* appelloit informes , & auxquelles il donna des noms d'animaux , comme le Phœnix , la Paon , la Grue , l'Abeille , &c. Un Astronome Allemand fut le premier qui se scandalisa de ce qu'on mettoit tant de bêtes dans le Ciel. Il composa un *Ciel chrétien* , dans lequel il substitua le nom des Saints , à celui des animaux. En 1627 , *Jules Schiller* suivit l'exemple de *Bede* , & publia un Ciel chrétien , sous le titre de *Cælum stellatum*.

On ne fit point du tout attention à ces scrupules , & on laissa les choses telles qu'elles étoient. Les véritables Savans s'occupèrent d'objets plus importans. *Philippe Lansberge* , Astronome des Pays-Bas , songeoit à construire des Tables célestes qui pussent servir dans tous les tems. Nullement satisfait des systêmes de *Tycho-Brahé* & de *Kepler* , il en imagina un nouveau , d'après lequel il crut pouvoir calculer des Tables plus exactes que celles dont on étoit alors en possession. Ses Tables parurent sous le titre de *Tabula motuum cælestium perpetua*. Ce titre éblouit. Mais *Horoccius* vengea bientôt *Tycho* & *Kepler* , en renversant les

principes nouveaux qui leur avoient servi de fondement.

Cela n'empêcha pas que le livre de *Lansberge* ne fit quelque tort au système de *Kepler*. Ce dernier examina de nouveau sa théorie, rectifia quelques méprises qui s'y étoient glissées, & osa prédire le passage de Mercure sur le Soleil. Il annonça ce Passage aux Astronomes pour l'année 1631. Sa prédiction se vérifia. L'illustre *Gassendi*, Philosophe Provençal, vit passer Mercure sur le disque du Soleil, au tems désigné par *Kepler*. Il détermina par ce moyen le diamètre apparent de cette Planete.

1630.

L'accomplissement de cette prédiction lui inspira tant de confiance pour les calculs de *Kepler*, qu'il se disposa à observer le passage de Venus, qui avoit été encore prédit par cet Astronome pour la fin de la même année ; mais il fut frustré dans son attente, & après avoir été dans son observatoire pendant plusieurs jours de suite, il ne vit rien.

Il avoit composé, dans l'intervalle des Passages de Mercure & de Venus, un écrit sur le premier Passage, & il attendoit pour le mettre au jour le Passage de Venus, dont il vouloit rendre compte au public. Comme ce Passage n'eut pas lieu, son second écrit devint négatif. Il fit donc imprimer son Ouvrage sous ce titre : *De Mercurio in sole viso, & Venere invisâ*. Il parut en 1632. M. *Schickard*, Professeur de Mathématiques à Tubinge, répondit à la seconde partie de cet Ouvrage, pour justifier la seconde prédiction de *Kepler*. Il prétendit prouver que Venus avoit passé sur le Soleil, quoique ce Passage n'eût pas été visible en Europe.

1639.

Quelques tems après, deux jeunes Astronomes firent une observation très importante, ce fut la conjonction de Venus avec le Soleil, qu'ils avoient en quelque sorte prédite. Elle arriva au mois de Décembre 1639. Ces deux Astronomes, nommés *Horoxes* & *Crabré*, ont été utiles à l'Astronomie, par les efforts heureux qu'ils ont faits pour expliquer les irrégularités des mouvemens de la Lune. Ni le système de *Tycho-Brahé*, ni celui de *Kepler* n'expliquoient bien ces mouvemens. Plusieurs Astronomes trouvoient même que celui de *Kepler*, qui étoit le plus probable, avoit encore bien des défauts. *Ismael Bouillaud*, de la Congrégation de l'Oratoire, dans le dessein de le perfectionner, y fit les additions suivantes.

Il imagina un cône oblique, dont l'axe passe par le foyer de l'ellipse, qui est opposé à celui qu'occupe le Soleil. Il place l'ellipse ou l'orbite que le Soleil décrit sur ce cône, & il fait mouvoir la planete dans une ellipse particuliere, dont il enseigne la génération; de maniere que la planete décrit des arcs égaux autour de l'axe de ce cône.

1645.

Ce système parut en 1645, dans un Ouvrage intitulé : *Astronomia Philolaica*. *Seth Ward*, Mathématicien Anglois, l'attaqua & le renversa. Il établit par de si bonnes raisons, que les planetes parcourent une ellipse simple, autour de laquelle elles décrivent des arcs égaux en tems égaux, qu'on le regarde comme Auteur d'une nouvelle hypothese, à laquelle on donne le nom d'*Hypothese elliptique simple*, quoique ce soit là le système de *Kepler*. Malgré cette méprise, dans laquelle *Bouillaud* est tombé, il

a mérité l'estime des Astronomes par des Ouvrages véritablement dignes d'éloges.

Cependant *Ward* publia sa nouvelle hypothèse, dans un livre intitulé : *Astronomia Geometrica*. Mais *Vincent Wing* adoptant celle de *Bouillaud*, sans égard aux objections de *Ward* contre cette hypothèse, calcula d'après elle de nouvelles Tables célestes, qui parurent en 1657, dans son *Astronomia Britannica*.

1645.

Elles ne furent pas goûtées des Astronomes. Le Comte de *Pagan*, *Stréet* & *Jean Newton* en calculerent d'autres, l'un dans sa *Théorie des Planètes*, en 1658 ; le second, dans son *Astronomia Carolina*, & *Jean Newton*, en 1669, dans l'*Astronomie Britannique* ( les Tables de *Stréet* sont les plus estimées ). Enfin, pour ne plus revenir sur ce sujet, *M. de la Hire* a publié de nouvelles Tables en 1701, sous le titre de *Tables Louisiennes* calculées d'après ses observations. *M. Cassini*, fils du grand *Cassini*, dont on parlera bientôt, en a mis au jour en 1738, calculées de même.

Le milieu du dix-septième siècle fut très fécond en Astronomes. En 1647, *Hevelius*, né à Dantzick en 1611, de Parens nobles, publia un Ouvrage intitulé ; *Selenographia*, dans lequel il donna une description exacte des taches de la Lune & de ses différentes phases. Il écrivit ensuite sur les comètes, & enfin il publia un recueil de ses Observations, auxquelles il devoit sur-tout sa célébrité. En effet cet Astronome avoit le plus bel Observatoire & le mieux fourni qu'il y eût en Europe, & il observoit avec un art & une dextérité infinies. Aussi jouissoit-il à cet égard de la réputation la plus étendue.

1647.

due. On le consultoit de toutes parts , comme l'Oracle du firmament.

On lit dans les *Institutions Astronomiques*, que cet habile homme avoit eu dessein de donner aux taches de la Lune les noms des Philosophes ou Mathématiciens ; mais que craignant les guerres civiles qui se seroient élevées à ce sujet entre les Philosophes modernes , au lieu de leur distribuer tout ce domaine , comme il se l'étoit proposé , il jugea qu'il seroit plus à propos d'y appliquer les noms de notre Géographie. C'étoit une terreur mal fondée , qui le priva même de la satisfaction d'avoir donné des noms aux taches de la Lune , quoiqu'il en eût levé en quelque sorte le plan qu'il a mis sous les yeux du Public , par une planche gravée de sa propre main.

Quant à la nature de ces taches , il croyoit , comme *Galilée*, que c'étoient des montagnes de la Lune. Sur celles du Soleil il a un sentiment particulier , c'est que quelques-unes tiennent au globe du Soleil , & que les autres sont enveloppées dans une espèce de brouillard , auquel il donne le nom de noyau. Celles-ci se détachent souvent & se dissipent par éclats , comme il a eu occasion de l'observer.

---

1650.

Le zèle & les veilles d'*Hévélius* firent naître dans le cœur de tous les Mathématiciens beaucoup d'ardeur pour les progrès de l'Astronomie. Le grand *Cassini* & l'illustre *Hughens* voulurent concourir à ces travaux. Le premier, né en 1625 , dans le Comté de Nice , se voua de très bonne heure à l'étude de cette science , & la cultiva avec tant d'application , qu'il y perdit la vue.

Après avoir acquis toutes les connoissances astronomiques qu'on peut puiser dans les livres , il reconnut qu'on avoit négligé dans toutes les observations, de tracer une bonne méridienne. Il falloit pour cela avoir un gnomon ou stile extrêmement élevé , qui marquât le passage du Soleil par le méridien. Il y en avoit un à Boulogne , dans l'Eglise de Sainte Pétrone , qu'un certain Pere *Dante* avoit construit en 1575 , qui n'étoit point exact. En 1653 , on fit des réparations si considérables à cette Eglise , qu'on fut obligé de détruire le gnomon. *Cassini* proposa d'en faire un autre , & sa proposition fut acceptée. A la hauteur de quatre-vingt-trois pieds , il plaça horizontalement une plaque de bronze percée d'un trou circulaire d'une pouce de diametre , qui donne tous les jours à midi l'image du Soleil sur une méridienne qu'il avoit tracée dans l'Eglise.

La premiere observation qu'il fit par le moyen de ce gnomon , fut l'entrée du Soleil dans l'Equateur à l'équinoxe du Printems. Il détermina ensuite , plus exactement qu'on ne l'avoit encore fait , l'obliquité de l'écliptique. Tous les Astronomes l'estimoient de 23 degrés , 30 minutes , & il trouva qu'elle étoit de 23 degrés , 28 minutes , 30 secondes. Il connut par-là que la demi-distance des foyers de l'ellipse que la Terre parcourt , étoit moindre que *Kepler* ne l'avoit cru ; que les réfractions de la lumiere avoient plus de quarante-cinq degrés d'élévation , contre le sentiment de *Tycho - Brahé* , qu'elles s'étendoient même jusqu'au zenith , & que le mouvement de la Terre ( ou du Soleil ) étoit inégal.

Ces nouvelles connoissances changerent pres- que tous les élémens de la théorie du Soleil , & découvrirent bien des défauts dans les Tables astronomiques qu'on avoit. *Cassini* en calcula de nouvelles d'après ses découvertes , & les publia en 1662. En calculant ces Tables , ce grand Astronome ne négligeoit point ses observations. Il avoit les yeux perpétuellement fixés au Ciel. Une connoissance qui lui tenoit surtout au cœur , c'étoit celle de la nature de la bande lumineuse qui entoure Saturne. *Hévélius* , quoique très habile observateur , n'avoit pu deviner cette énigme , quoiqu'il eût déterminé les retours périodiques des mêmes phases. Cependant *Cassini* crut enfin pouvoir affirmer , que cette planète étoit entourée d'un essaim de satellites , qui produisoit toutes ces apparences. Il se trompoit.

*Hughens* , par le secours d'un telescope qu'il avoit fait lui-même , découvrit que Saturne étoit environné d'un corps plat , en forme d'anneau incliné au plan de son orbite & toujours parallele à lui-même. La maniere dont il explique par-là tous les phénomènes , ne permet pas de douter de l'existence de cet anneau. Ce fut en 1655 qu'*Hughens* fit cette découverte. *Cassini* fut un des premiers à la reconnoître & à donner mille louanges à *Hughens*. Cet Astronome en fut flatté ; & comme rien n'enflamme plus l'émulation que la justice qu'on rend au mérite , il s'appliqua avec une nouvelle ardeur à observer. Il fut bientôt récompensé de ses soins. A la fin de la même année , il découvrit que Saturne avoit un satellite dont il fixa la révolution à près de seize jours.

L'attention

L'attention de *Cassini* se reveilla lorsqu'il apprit cette observation. Il ne douta point, après cela qu'il n'y eût d'autres satellites, outre celui que *Hughens* venoit d'appercevoir. Il dirigea son telescope vers Saturne ; & son assiduité & son intelligence lui valurent la découverte de quatre nouveaux satellites, un en 1671 & les trois autres en 1672. On ne se hâta pas seulement d'annoncer au monde savant cette importante découverte, on voulut encore la transmettre à la postérité par un monument durable, qui conservât en même-tems le nom de *Cassini*, dans les tems les plus reculés : c'est ce qu'on exécuta par une Médaille qu'on frappa, & qui porte ces mots pour légende : *Saturni satellites primum cogniti.*

De Saturne *Cassini* passa aux autres Planètes. Il observa d'abord Jupiter avec une attention continue, & il y apperçut une tache par le moyen de laquelle il vit tourner cette Planète sur son axe dans environ dix heures. Il trouva de même des taches dans Mars & dans Venus, & connut par elles leur mouvement de rotation & la durée de ce mouvement.

Tout cela étoit le fruit de son habileté à observer ; mais il fit bientôt voir qu'il étoit aussi profond dans la théorie, qu'il s'étoit montré habile dans la pratique. Il détermina avec une dextérité merveilleuse le mouvement des satellites de Jupiter, & sur le champ il fit voir l'usage de ses satellites pour déterminer les longitudes.

Il étonna encore bien davantage, lorsqu'il prescrivit la route que devoit suivre une Comète. Les Savans du monde virent la Comète.

de 1680, passer par les points que *Cassini* lui avoit assignés. La théorie que suivoit néanmoins cet Astronome étoit défectueuse. Il supposoit que les Cometes se meuvent dans un cercle extrêmement excentrique à la terre, mais si grand que la partie visible au Spectateur devenoit une ligne droite. Il est démontré aujourd'hui que ces corps célestes décrivent une parabole ou une ellipse extrêmement allongée. Aussi est-ce par d'heureuses circonstances que *Cassini* rencontra si juste; car la parabole que décrivit la Comete de 1680 étoit si allongée, que ses deux branches étoient presque deux lignes droites. Au reste l'idée de cette hypothese de *Cassini*, est du Chevalier *Wren*, & M. *Auxout* publia même, au commencement de 1665 des Ephémérides pour la Comete qui paroissoit alors, calculées sur le même principe. Ce qu'il y a d'étonnant, c'est que *Wren* & *Cassini*, qui mettoient les Cometes au rang des Planetes, ne les aient pas fait circuler dans une ellipse, comme ces derniers corps. Il est vrai que *Cassini* ne croyoit pas que les Planetes se meuvent dans une ellipse, telle que *Kepler* l'avoit déterminée. Il voulut même en substituer une autre, & il se donna bien de la peine pour faire à cet égard un ouvrage inutile.

Un travail plus heureux & digne des plus grands éloges, est celui auquel il se livra pour déterminer, à l'aide d'un seul observateur, la parallaxe d'une Planete (détermination qu'on attribue cependant à *Morin*), & pour perfectionner cette belle idée de *Kepler*, de représenter pour tous les habitans de la Terre les éclipses du Soleil par la projection de l'ombre

de la Lune sur le disque de la Terre. On doit encore à ce grand Astronome la découverte d'une atmosphère lumineuse qui environne le globe du Soleil, & qu'on nomme *lumière zodiacale*.

On conçoit que tandis que *Cassini* perfectionnoit ainsi l'Astronomie, les autres Astronomes ne restoient point oisifs. Les PP. *Riccioli* & *Grimaldi* cultivoient de concert cette belle science. Le premier composa, à l'exemple de *Ptolémée*, un corps complet d'Astronomie, qu'il intitula, *Almagestum novum*, dans lequel il exposa tous les travaux des Astronomes qui avoient paru jusqu'à ce tems. Il voulut aussi concourir à la perfection de cette science par des vues particulieres. Il mit au jour une Astronomie réformée (*Astronomia reformatata*), contenant de nouvelles hypotheses qui ne furent pas goûtées. De son côté, *Grimaldi* fit paroître une description exacte des taches de la Lune, auxquelles il donna le nom qu'elles ont aujourd'hui.

Un plus grand objet occupoit alors *Hughens*. C'étoit de connoître le diametre apparent d'un astre, en mesurant son image qui paroît au foyer de l'objectif du telescope. Il y réussit à peu près, en plaçant au foyer commun de l'objectif & de l'oculaire une espece de diaphragme ou plaque percée circulairement, dont il mesura l'ouverture par le tems qu'une Étoile mit à la parcourir; & par le moyen d'une verge de métal qu'il introduisit dans le telescope, il renferma l'image de l'objet qui y étoit peinte. En cherchant ensuite le rapport de l'espace qu'occupoit cette image avec la grandeur de

l'ouverture , il eut le diametre apparent de l'objet.

Le Marquis *Malvasia* , de Boulogne , ami du grand *Cassini* , simplifia cette invention. Il plaça au foyer du telescope , plusieurs fils qui se croisoient , afin de diviser par parties l'ouverture du diafragme. *Auzout* ajusta ces fils sur un chaffis qu'il introduisit dans le telescope , & par le moyen d'un fil qu'il fit avancer à l'aide d'une vis , il put resserrer dans un espace le plus petit objet. C'est en 1667 que parut cet instrument , connu sous le nom de *Micrometre*. Il fit beaucoup d'honneur à *Auzout*. Quelques jaloux de cette gloire , voulurent l'en dépouiller. Un Anglois , nommé *Richard Townley* , prétendit qu'un autre Anglois , connu sous le nom de *Gascoigne* , avoit déjà inventé le *Micrometre* , avant que la description de celui d'*Auzout* eût paru. Il citoit en preuve certains papiers , dans lesquels on trouvoit cette invention. Cela pouvoit être , & tout ce qu'on seroit en droit d'en conclure , c'est que *Gascoigne* s'étoit rencontré avec *Auzout* , s'il n'avoit point eu véritablement connoissance du *Micrometre* de ce dernier. Il est du moins certain qu'on a reconnu que *Auzout* , Astronome François , est l'inventeur de cet instrument.

Cet Astronome eut encore la premiere idée d'appliquer le telescope au quart de cercle astronomique. *Picard* , de la Fleche , un des premiers Membres de l'Académie des Sciences de Paris , fit de cette idée un usage si heureux , qu'on lui fit un honneur absolu de cette invention. Elle ne fut pas adoptée par tous les

Astronomes, & nommément par *Hévélius*, qui craignit que les réfractions des verres ne dérangeassent l'axe visuel : mais il fut aisé de démontrer par les loix de la dioptrique, que cette crainte étoit mal fondée.

Un autre sujet plus important partageoit les Astronomes, c'étoit la mesure précise d'un degré du Méridien. *Snellius* avoit déterminé assez bien la valeur de ce degré. Cependant *Riccioli* prétendoit qu'il y avoit une erreur de plus de sept mille toises. Quoique cette prétention fut très mal soutenue, cet Astronome avoit des partisans, & cela faisoit deux partis qui rendoient suspecte la mesure de *Snellius*. Avec les lumieres & les secours acquis par la perfection des instrumens, *Picard* ne douta point qu'il ne connût la vérité, s'il se donnoit la peine de mesurer un degré du Méridien. Il forma donc le dessein de faire cette vérification sous la protection du Roi & les auspices de l'Académie, & après avoir pris les précautions les plus scrupuleuses, il le détermina de 57060 toises.

Fondé sur quelques omissions qu'on croit avoir reconnu dans le travail de *Picard*, on a cru depuis que le degré du Méridien n'étoit pas précisément tel qu'il l'avoit assuré. On a donc vérifié sa mesure; mais l'erreur qu'on a reconnue dans cette mesure, est si peu de chose, qu'on doute encore si on doit y avoir égard; car on trouve que ce degré est de 57095 toises; ce qui n'est encore qu'une estime qui confirme plutôt la mesure de *Picard*, qu'elle ne la rend suspecte.

Cet habile homme fit une entreprise plus utile, dont il posa les fondemens, & à l'exécution

tion de laquelle il concourut. En examinant les cartes de la France, il avoit reconnu beaucoup d'inexactitude. Cela provenoit de ce qu'on les avoit levées géométriquement, sans avoir assez d'égard à la situation des lieux par rapport au Ciel. Afin de réunir ces lieux à une espèce de point commun, il forma le projet de tracer une Méridienne de l'Observatoire de Paris, à travers tout le Royaume. Le Ministre & l'Académie des Sciences goûterent ce projet, & se réunirent pour le mettre à exécution. Plusieurs Membres de l'Académie s'étant divisés en deux Compagnies, dont l'une alla du côté du Nord & l'autre prit la route opposée, tracerent la Méridienne désirée. A la tête de ces deux Compagnies étoient *Cassini*, fils du grand *Cassini*, & *la Hire*, Mathématicien François.

Le premier suivit, avec succès, les traces de son Pere, & le second succéda en quelque sorte à *Picard*. C'étoient les deux Astronomes en France qui soutenoient, avec honneur, la prééminence de la science dont ils faisoient profession. L'Angleterre, à qui cette science n'étoit pas moins précieuse, possédoit deux hommes d'un premier mérite, *Flamsteed* & *Halley*, qui ne contribuoient pas avec moins d'ardeur & de succès à sa perfection.

*Cassini* & *la Hire* calculerent (comme on l'a déjà dit) de nouvelles Tables célestes, d'après les observations des autres Astronomes & les leurs. Celui-la détermina l'arc du Méridien entre Paris & l'extrémité septentrionale du Royaume. Dunkerque fut le point où il se fixa, & il trouva que l'arc du Méridien compris entre Paris & cette Ville, est de deux degrés, quarante

minutes, cinquante secondes ; d'où il conclut que la grandeur moyenne du degré est de 56960 toises. La Hire trouva une méthode très exacte, dont on fait aujourd'hui usage pour calculer les éclipses.

Cette méthode étoit aussi un objet de recherches pour *Flamsteed*, né en 1646 dans le Comté de Derby. Celle qu'il imagina n'est pas si juste que celle de *la Hire*, mais elle est très ingénieuse & peut-être plus expéditive que l'autre. Elle consiste à déterminer la projection de l'ombre de la Lune sur le disque de la terre. *Flamsteed* fit une quantité considérable d'observations de routes especes, d'après lesquelles il détermina les lieux de trois mille Étoiles, & sur-tout ceux des Étoiles du Zodiaque.

Sur ces positions on a formé des Cartes célestes qui sont très estimées, & qui sont bien supérieures à celles du P. *Pardies*, en six planches, quoique celles-ci fussent les meilleures avant que celles de *Flamsteed* eussent paru. Cet Astronome avoit laissé le plan en quelque sorte de ces Cartes dans le Recueil de ses Observations, qu'on imprima en 1712, sous le titre d'*Historia cœlestis Britannica*, en un volume in-folio, & en trois volumes de même format, en 1625.

Ce Recueil est très précieux. On y trouve, comme je l'ai déjà dit, les lieux de trois mille Étoiles : c'est beaucoup. Cependant il y en a encore davantage dans le Ciel. *Flamsteed* n'avoit observé que celles qui sont visibles dans l'hémisphère de Londres. Il n'avoit donc pas vu celles qui sont vers le Pôle du Sud dans l'hémisphère austral. Son Successeur s'imposa cette tâche, & la remplit à la satisfaction des Astro-

nomes : c'est *Halley*. Il détermina à l'Isle Sainte Helene , les distances respectives d'environ 350 Etoiles , & y observa le passage de Mercure sur le disque du Soleil. De cette observation , il conclut qu'on pouvoit déterminer par-là la parallaxe du Soleil. C'étoit une chose très importante , qui enflamma le zele de cet habile Astronome.

Les passages de Mercure & de Venus sur le Soleil sont fort rares. *Halley* , en calculant le mouvement de ces Planetes , ne trouva pas de passage plus prochain que celui de Venus en 1761. Cela ne le regardoit plus , car il n'étoit pas possible qu'il pût vivre jusqu'à ce tems ; mais la perfection de l'Astronomie lui tenoit si fort au cœur , qu'il fit tous les frais en quelque sorte de ce passage , comme s'il eût dû en être témoin. Et pour engager les Astronomes à suivre ses préceptes & ses avis , il démontra que cette observation devoit faire connoître la distance du Soleil à la Terre , à un 500<sup>me</sup> près.

Il prit encore le même intérêt pour une sorte de phénomène qu'il ne devoit point voir : c'étoit le retour de la Comete qui a paru en 1758. D'après les observations les plus exactes , il calcula les révolutions de vingt-quatre Cometes , en supposant que leur orbite est une parabole. De ses calculs , il forma une Table par laquelle il trouva la période de la Comete de 1758 , qu'il fixa à soixante-quinze ans. Ainsi il prédit l'apparition de cette Comete à ce tems : prédiction que l'événement a justifiée.

Ce qui l'avoit conduit à cette découverte des périodes des Cometes , c'est celle qu'il venoit

de faire de la période des mouvemens de la Lune. Les Anciens avoient déjà remarqué que dans deux cens vingt-trois lunaifons, les éclipses de Soleil & de Lune se renouvellent dans le même ordre. En examinant la chose de près, il reconnut que les phénomènes luni-solaires avoient la même période. Pour s'assurer de la vérité de cette découverte, il observa la Lune pendant toute sa vie; mais il mourut avant que d'avoir achevé cette période. *M. le Monnier*, de l'Académie des Sciences, l'a finie cette période, & en a commencé une seconde.

*Halley* s'étoit acquis ainsi la réputation du plus grand Astronome de l'Angleterre, & d'un des plus habiles du monde. Il y avoit pourtant à Londres un homme du premier mérite dans ce genre, qui observoit les Astres avec la plus grande assiduité. Il passoit les mois entiers sans sortir de son Observatoire : il se nommoit *Bradley*, nom bien connu de tous les Astronomes, & qui sera toujours recommandable dans l'histoire des Sciences. Le premier projet qu'il forma, fut de connoître la parallaxe des Etoiles. Il se fixa pour cela à une Etoile des plus brillantes de la constellation du Dragon, & découvrir dans cette Etoile un mouvement singulier : c'est qu'elle s'approchoit du Midi, & qu'elle s'en éloignoit ensuite quelque tems après. Cela lui parut d'autant plus extraordinaire, que tous les Astronomes assuroient que les Etoiles n'avoient aucun mouvement du Midi au Nord. Il craignoit long-tems de se faire illusion, & quand il fut certain du fait, il s'étudia à en connoître la cause.

Bien convaincu que ce mouvement ne pouvoit être qu'apparent, il se rappella que *Römer*, de l'Académie des Sciences de Paris, & élève de *Picard*, avoit reconnu, avec le grand *Cassini*, que la lumière du Soleil, pour venir jusqu'à nous, a un mouvement progressif; de sorte qu'elle emploie sept minutes du Soleil à la Terre: c'en fut assez pour rendre raison de l'apparence du mouvement des Etoiles du Midi au Nord. Il comprit que cela dépendoit du mouvement de la lumière comparé à celui de la Terre. En effet, qu'on observe une Etoile, le rayon de lumière qui la rend visible, doit la rendre aussi visible lors du mouvement de la Terre, jusqu'à ce qu'un autre rayon de lumière soit venu au Spectateur dans l'endroit où il se trouve actuellement. Mais comme la Terre est emportée dans son orbe, la Spectateur a changé de place: il doit donc voir l'Etoile à deux endroits différens, puisqu'il la voit par deux différens rayons.

Cette découverte fut accueillie comme elle méritoit de l'être. *Bradley* en conclut qu'en observant de nouveau le Ciel avec une assiduité constante, il y avoit lieu d'espérer de connoître mieux les mouvemens des Astres. Il se renferma dans son Observatoire; & sans se permettre presque le moindre repos, il épia tous les mouvemens de l'orbe céleste.

Tandis qu'il étoit occupé aux recherches les plus délicates, les Astronomes François étoient divisés entre la mesure du degré du Méridien faite par *Snellius*, & celle du même déterminée par le P. *Riccioli*. Il y avoit pourtant une grande différence entre ces deux mesures; mais

*Riccioli* avoit fortifié son opinion de tant de raisons spécieuses qu'on pouvoit croire que la détermination de *Snellius* n'étoit pas rigoureusement exacte. D'ailleurs cet Astronome ne s'étoit point servi de lunettes d'approche, dont l'usage pour les Observations astronomiques lui étoit inconnu, & c'étoit un grand avantage pour les nouvelles observations. Tout sollicitoit donc en faveur de la vérification de ces mesures, & d'une détermination précise d'un degré du Méridien. C'est aussi le projet qu'on forma en 1730. Pour ne rien faire à demi, on résolut (en France) de mesurer trois degrés du Méridien, un sous l'Equateur, un autre près le Pôle arctique, & le troisième celui qui est compris entre Paris & Amiens.

Le projet ainsi arrêté, deux Compagnies de Mathématiciens partirent, l'une pour aller mesurer un degré du Méridien près de l'Equateur, & l'autre pour mesurer le degré vers le Pôle arctique. On mesura ensuite le troisième degré renfermé entre Paris & Amiens, & ces trois mesures étant rapprochées & combinées, on conclut que la Terre est aplatie vers les Pôles, & que le rapport de l'axe au diamètre de l'Equateur est comme 177 à 178; desorte que ce diamètre est plus long que l'axe, d'environ soixante huit lieues moyennes de France.

Ce travail étoit à peine fini, qu'on apprit dans le monde que les veilles continuelles de <sup>1747 & 50</sup> *Bradley* lui avoient procuré une connoissance importante, c'est que l'axe de la Terre a une espèce de balancement ou de vibration, dont le centre de la terre est le point fixe, de façon que cet axe s'incline plus ou moins sur le plan

de l'écliptique. La valeur de cette libration *nutation* est de dix-huit secondes pendant dix-neuf ans. C'est-là aussi la période des nœuds de la Lune. On ignore la cause de ce mouvement & il n'est pas décidé s'il est réel ou apparent. Cela forme un problème qui n'a pas encore été résolu. Il ne paroît pas même que les Astronomes du tems s'en occupent beaucoup. Il faut continuer, & terminer ici l'Histoire de l'Astronomie depuis son origine jusqu'à nos jours.



---

# HISTOIRE

## DE LA

# GNOMONIQUE.

LA GNOMONIQUE est l'art de faire des Cadrans ou Horloges solaires. C'est une partie de l'Astronomie, laquelle consiste à représenter sur un plan le cercle divisé en tems égaux, que le Soleil parcourt chaque jour, & à indiquer par l'ombre d'un stile la marche de cet astre. On doit cette invention à *Anaximenes*, Philosophe Grec. On prétend que ce fût à Lacédémone qu'elle parut. Tout le monde fut étonné de voir l'ombre d'un stile marquer avec justesse les mouvemens du Soleil. Il n'y eut personne qui ne sentit l'avantage de connoître ainsi la division du tems. En vain *Epicure* voulut-il rendre cette invention ridicule, en disant qu'elle n'étoit bonne qu'à marquer précisément l'heure du dîner. On rit de cette plaisanterie, & on ne s'attacha pas avec moins d'ardeur à tracer de toutes parts des Cadrans solaires. *Vitruve* a nommé les Mathématiciens qui en firent, & auxquels ils donnerent chacun un nom particulier; mais il ne décrit aucun de ces Cadrans. Ces Mathématiciens sont *Berosé*, *Eudoxe*, *Aristarque*, *Scopas*, &c.

Le premier Cadran, qui parut à Rome, fut tracé par *Papirius Cursor*, dans le temple de

447 de la  
fondation  
de Rome,  
&c.

*Quirinus*. Il se trouva fort mauvais , & trente ans après *Marcus Valerius Muffala* étant allé en Sicile , en apporta un de cet endroit , qui , quoiqu'excellent sur le lieu , fut inutile à Rome , parcequ'il n'avoit pas été tracé pour la latitude de cette Ville. On comprit l'erreur , & on s'appliqua à en tracer un à Rome même. Ce fut un essai , qui réussit assez.

On avoit pourtant opéré sans principes & par le seul tâtonnement. Un homme intelligent, fort connu sous le nom de *Bede*, rechercha les regles de la Gnomonique & les publia ; mais comme c'étoit dans un tems où les Sciences furent abandonnées , ces regles resterent dans l'oubli.

A la renaissance de l'Astronomie , cette science, ou cet art de faire des cadrans, reprit faveur.

1500 ans  
après J. C.

Vers le commencement du seizieme siecle , les Astronomes *Jean Stadius* , *André Stiborius* & *Jean Werner* s'en occuperent ; mais on ne peut gueres apprécier leur travail , qui n'a pas été rendu public par l'impression. Le premier Ouvrage qui ait paru par cette voie , est celui de *Munster*. *Oronce Finée* , Professeur de Mathématiques au College Royal , écrivit aussi sur la Gnomonique. Et *Clavius* publia un grand Traité divisé en huit livres , dans lequel il exposa favamment , quoique très obscurément , toute la théorie de cette science.

1581.

Depuis *Clavius* cette théorie a été extrêmement simplifiée , & presque mise à la portée de tout le monde par différens Mathématiciens , & nommément par *Picard* & *la Hire*.

1700.

MM. *Ozanam* , *Clapies* , *Deparcieux* , *Rivard* , &c. ont appliqué particulièrement cette

théorie à la pratique , en la rendant plus lumineuse. De sorte qu'on construit aisément par leur regles , & d'après les Tables qu'ils ont publiées , toutes sortes de Cadrans solaires , de Cadrans horizontaux , de Cadrans verticaux Déclinans ou inclinans , &c. On s'est rendu même la science de la Gnomonique si familière , qu'on s'est joué des difficultés. On a tracé des Cadrans sur des cilindres , sur des anneaux , sur des cartons , avec une simple pinnule de cuir ( tel que le Cadran de M. de la Hire , connu sous le nom de *la Harpe de la Hire* ) , &c.

M. *s'Gravezande* s'est même servi des regles de la Perspective pour tracer un Cadran , en projetant sur un mur un Cadran horizontal.

Enfin on a imaginé les Cadrans solaires qui marquent l'heure par le moyen d'un rayon de lumiere que réfléchit un petit miroir sur le plafond ou les murs d'une chambre. On doit cette idée au P. *Kirker* , & c'est une chose ingénieuse.

Voilà ce que c'est que la Gnomonique & son histoire. Ce n'est , comme je l'ai déjà dit , qu'une partie de l'Astronomie. Aussi tous les Astronomes sont Gnomonistes , sans se glorifier de cette qualité.



---

# HISTOIRE

## DE LA CHRONOLOGIE.

**L**A plus ancienne mesure du tems ( qui est la science de la Chronologie ), est celle qu'on lit dans le premier Livre de la Genèse. *Moyse* nous y apprend que le tems fut d'abord divisé en jours , & ensuite en semaines. Les Egyptiens adopterent cette division , s'ils ne l'imaginèrent pas ; car les observations qui la leur ont suggérée , donneroient presque lieu de croire qu'ils ne connoissoient point le recit de *Moyse*. En effet , ils appellerent *jour* la succession de la clarté & des ténèbres , c'est-à-dire le tems que le Soleil emploie depuis son lever jusqu'à son coucher.

On chercha ensuite à diviser le tems en parties. Cela parut difficile. Si l'on en croit l'Histoire , ou peut-être la Fable , *Hermès* le Trinitigiste , crut qu'il falloit diviser le jour en douze parties ; parcequ'un certain animal qui étoit consacré au Dieu *Serapis* , urinoit douze fois par jour (\*). Si cette origine n'est pas vraie , comme on peut bien le penser , il faut avouer que nous ignorons celle des heures. Ce qu'il y a de certain , c'est que les anciens Egyptiens divisoient le jour en douze heures , & la nuit en douze heures , sans avoir égard à leur longueur , qui varie suivant les saisons. Cela jeta une grande confusion dans cette division des tems. En Été , les heures du jour étoient fort longues , & celles de la nuit très courtes. C'étoit

1... ans  
avant J. C.

(\*) *Historia Matheseos universa* , pag. 69.

le contraire en Hiver, ou dans les petits jours.

Pour éviter cet inconvénient, on divisa la nuit & le jour en vingt-quatre parties égales, qu'on désigna par une Planete sous la protection de laquelle on la mit: ainsi on rangea les heures suivant l'ordre des Planetes. La premiere heure fut donc désignée par Saturne, la seconde par Jupiter, la troisieme par Mars, la quatrieme par le Soleil, la cinquieme par Venus, la sixieme par Mercure, & la septieme par la Lune. Les Egyptiens croyoient que ces Planetes étoient rangées dans les Cieux suivant cet ordre. La huitieme heure retournoit sous l'autorité de Saturne, & la neuvieme sous celle de Jupiter, &c. de sorte que la quinzieme & la vingt-deuxieme étoient encore pour Saturne, la vingt-troisieme pour Jupiter, & la vingt-quatrieme pour Mars. La premiere heure du second jour étoit donc sous l'empire du Soleil, & on suivoit alors pour les autres jours l'ordre des Planetes.

Ces mêmes Planetes suggererent aux Egyptiens une autre division du tems: ce fut de ne compter que sept jours, parcequ'on ne comptoit que sept Planetes; ce qui forma la semaine. Chaque jour avoit le nom de la Planete qui désignoit la premiere heure. Ainsi le premier jour étoit Saturne (*Dies Saturni*): en suivant l'ordre des Planetes pour vingt-quatre heures; le second jour étoit le Soleil (*Dies Solis*); le troisieme la Lune (*Dies Luna*); le quatrieme Mars (*Dies Martis*); le cinquieme Mercure (*Dies Mercurii*); le sixieme Jupiter (*Dies Jovis*); & le septieme Venus (*Dies Veneris*). Pour voir comment cet arrangement des jours avoit lieu, voici une Table où sont les heures au-dessus de



On remarqua ensuite, que la Lune étoit éclairée par parties, jusqu'à ce qu'elle parvint à l'être dans tout son disque, & que cette lumière décroissoit après cela tellement qu'elle devenoit invisible. Cette période dure environ quatre semaines. De cette durée les Egyptiens firent une division du tems, que les Orientaux ont appelé *Man*, qui signifie la Lune, & que nous nommons aujourd'hui *Mois*. On pensa que c'étoit un moyen fort simple & bien sensible de diviser le tems; mais on s'aperçut bientôt qu'il manquoit d'exactitude. Les retours des mêmes saisons en offrit un autre plus juste, puisqu'ils dépendent de la révolution du Soleil dans son orbite. On songea donc à déterminer le tems de cette révolution, & on crut qu'elle étoit de douze lunaisons ou douze mois. Il s'en falloit cependant onze jours & quelques heures que douze révolutions de la Lune égalassent une révolution du Soleil. On voulut d'abord concilier ces deux mouvements, mais la difficulté se trouva extrême. Les Egyptiens y renoncèrent, & s'en tinrent au mouvement du Soleil. Les Arabes, au contraire, ne s'attachèrent qu'à celui de la Lune. Et les Grecs, qui ne faisoient rien sans consulter l'Oracle, lequel se plaisoit souvent à les embarrasser, voulurent absolument accorder ces deux mouvements du Soleil & de la Lune, pour se conformer à la réponse qu'il leur avoit faite à ce sujet.

On prétend que *Thalès* assura que douze mois & demi égaient une révolution du Soleil, & qu'il imagina une période de deux ans au bout de laquelle il intercaloit un mois. Cela n'étoit gueres exact, & ne pouvoit l'être, parceque les

600 ans

avant Jésus

Christ,

mois Lunaires n'étoient pas déterminés. C'est à quoi s'attacha un Astronome nommé *Solon*, contemporain de *Thalès*. Après plusieurs observations il reconnut que les Lunaisons étoient d'environ vingt-neuf jours & demi. Il jugea, avec raison, que cette fraction ne pouvoit avoir lieu dans une division du tems. Il rejetta donc ce demi-jour ou ces douze Lunes au mois suivant; de sorte qu'il établit un mois de 29 jours, qu'il appella *mois caye*, & un mois de 30, qu'il distingua par *mois plein*.

Cependant tout cet arrangement ne s'accordoit pas encore avec la révolution du Soleil; car deux années Lunaires étoient de 738 jours, & on avoit remarqué que l'année solaire étoit plus courte. L'Astronome *Cléostratè*, peu postérieur à *Thalès*, s'appliqua particulièrement à trouver dans combien de tems s'acheve précisément la période du cours de la Lune; en sorte que les nouvelles & pleines Lunes reviennent aux mêmes jours, heures & minutes. Le fruit de son travail fut que cette période est de huit ans. En conséquence il l'appella *Oëtaderis*. C'étoit se presser un peu que de donner un nom à une période dont la certitude n'étoit pas reconnue. Il s'en falloit beaucoup même qu'elle pût jamais l'être. *Cléostratè* avoit fondé son calcul sur ces deux erreurs. La première, que l'année Lunaire est de 354 jours; & la seconde, que l'année Solaire est de 365 jours & 6 heures.

*Harpale* s'en aperçut le premier. Il estima l'année plus grande de deux jours que *Cléostratè* ne le pensoit; ainsi l'année étoit, selon lui, de 367 jours & 6 heures. C'étoit encore trop: les Astronomes le jugerent de même, sans pou-

voir déterminer le tems où le Soleil & la Lune sont au même point du Ciel. Ils proposerent pourtant une nouvelle période composée de vingt octaéderides, moins une Lunaïson intercalaire. Cela étoit assez juste ; mais cette période parut trop longue pour l'adopter. On crut devoir s'en tenir aux octaéderides, & on ne songea qu'à rectifier celle de *Cléoftrate* : vains efforts qu'on reconnut dans la suite des tems. Les erreurs qu'on négligeoit, s'accumulerent au point que les jours marqués & pour les sacrifices & pour l'ordre des affaires publiques, furent intervertis. Le Peuple se moqua hautement des Astronomes & des Magistrats qui s'en rapportoient à eux. Plusieurs Philosophes célèbres, tels que *Philolaë*, *Démocrise*, &c, proposerent de nouveaux cycles, & aucun ne mérita d'être adopté. Il falloit que le véritable cycle fût difficile à découvrir, comme il l'est effectivement ; car *Philolaë* & *Démocrite* étoient des Mathématiciens très habiles. Aussi commençoit-on à desespérer de ramener jamais la Lune & le Soleil au même point du Ciel, lorsque *Methou* découvrit un cycle de dix-neuf ans, ou *Ennéadecatérade*, par le moyen duquel il concilia fort bien les mouvemens du Soleil & de la Lune.

Ce fut l'an 433 avant *Jésus-Christ*, que *Methou* fit cette découverte. Elle a eu lieu le dix-neuvième jour après le Solstice d'Été, parceque <sup>433 ans</sup> avant J. C. l'année Grecque commençoit dans ce tems-là. Autrefois l'année commençoit au Printems. Les Hébreux l'avoient réglé ainsi, lorsqu'ils sortirent de l'Égypte pour se conformer à cette opinion reçue parmi eux, que le monde avoit été

créé dans cette saison. Les Grecs dérogerent à cette coutume, lorsqu'ils établirent les jeux olympiques. C'étoient de grandes fêtes qu'on célébroit tous les quatre ans à l'honneur de Jupiter olympien. Elles furent instituées par *Hercule*, l'an du monde 2836, sur les bords du fleuve Alphée, près d'Olympe, Ville d'Elide. On appelloit *Olympiade* l'intervalle d'une fête à une autre. La première commença 777 ans avant *Jésus-Christ*. Ce fut dans une de ces fêtes que *Methon* exposa une Table qui contenoit l'explication de son cycle. Il fit sur toute l'assemblée l'impression la plus vive. On combla l'Auteur d'éloges, & pour faire connoître le cas qu'on faisoit de son travail, on donna le nom de *Nombre d'or* à celui qui exprimoit le nouveau cycle.

Cependant ce cycle n'étoit point parfait. Il s'en faut de quelques heures que les 235 Lunaisons s'accordent précisément avec le mouvement de la Lune & avec celui du Soleil. Ce défaut devint dans la suite si considérable, qu'au renouvellement de la période, la Lune se trouva avancée de sept heures & demie. Le tems apprit encore mieux la nécessité de rectifier le cycle de *Methon*. C'est ce qu'entreprit *Callipe*, Astronome Cygicien. Il quadrupla le cycle de *Methon*, & forma ainsi un nouveau cycle de soixante-seize ans, dont il retrancha un jour. Il prétendit qu'à la fin de ce cycle les nouvelles & pleines Lunes retomberoient aux mêmes jours de l'année solaire. C'étoit une prétention assez bien fondée. Aussi tous les Astronomes adopterent cette période, sous le nom de *Période Calippique*. Ils observerent même d'a-

330 ans  
avant J. C.

près elle, presque persuadés qu'ils en confirmeroi-  
 roient d'autant plus la vérité ; mais leurs obser-  
 vations firent tort à leur opinion. Elles apprirent  
 que les années Lunaires & Solaires étoient un  
 peu moindres que *Calippe* ne l'avoit cru. Le céle-  
 bre *Hypparque* reconnut particulièrement que  
 cette période manquoit d'un jour entier dans  
 304 ans. Pour corriger ce défaut, ce grand As-  
 tronome quatruple la Période Callipique, &  
 retrancha ce jour d'excès au bout de ce terme.  
 Il forma de cette manière un nouveau cycle  
 beaucoup plus exact que celui de *Calippe*. Il le  
 proposa aux Grecs, qui, accoutumés à se servir  
 de ceux de *Methon* & de *Calippe*, ne crurent pas  
 devoir changer leur façon de compter. Ils ne  
 s'occupèrent qu'à régler l'année & à distinguer  
 les mois par des noms. Ils établirent donc que  
 l'année commune seroit de douze mois, que  
 l'année bissextile seroit de treize, & que les  
 mois auroient 29 & 30 jours alternativement.  
 On nomma le premier mois *Hecatombaeon*, le  
 second *Metagittrion*, les suivans *Boedromion*,  
*Moemaclerion*, &c.

130 ans  
 avant J. C.

A l'exemple des Grecs, les Arabes compo-  
 sèrent l'année de douze mois, qui avoient cha-  
 cun alternativement 29 à 30 jours ; de sorte que  
 cette année étoit de 354 jours. C'étoit trop peu,  
 comme le reconnut *Yerdegerd*, Roi de Perse.  
 Ce Prince engagea les Astronomes à déterminer  
 plus exactement le tems d'après la révolution  
 du Soleil : & sur le compte qu'ils lui rendirent  
 de leurs travaux, il arrêta que l'année seroit de  
 365 jours ; en sorte qu'elle seroit divisée en dou-  
 ze mois de 30 jours, auxquels on ajouteroit  
 cinq jours. Les Perses ne s'appercurent pas d'a-

bord que le Soleil employoit plus de 365 jours à parcourir son orbite ; mais la suite des tems le fit voir. Ils observerent donc de nouveau le cours de cet astre , & trouverent que sa durée étoit de 365 jours , cinq heures , 49 minutes , & environ 16 secondes. Ils reglerent l'année en conséquence de 365 jours pour l'année commune , & de 366 jours pour l'année bissextile , qui a lieu tous les ans. Les Perses crurent avoir si bien déterminé par-là le cours du Soleil , qu'ils résolurent de s'y tenir désormais , & ils persévererent encore dans cette résolution.

Les autres Peuples déterminèrent les années à-peu-près de la même maniere. Le premier des Romains voulut pourtant s'en écarter. *Romulus* , peu instruit du mouvement du Soleil , & de la nécessité de s'en rapporter à ce mouvement pour déterminer le tems , forma l'année de dix mois , qu'il nomma & disposa ainsi : *Martius* , *Aprilis* , *Maius* , *Junius* , *Sextilis* , *September* , *October* , *November* , *December*. Le premier mois se rapportoit au nôtre ; ainsi l'année Romuléene commençoit à la fin de l'hiver. *Romulus* avoit donné le nom de *Martius* au premier mois , pour rendre hommage au Dieu Mars , qui passoit pour son pere. Le nom du second mois vient , à ce qu'on prétend , du mot *aperire* , qui signifie ouvrir , parceque dans ce mois le beau tems ranime les productions de la terre. Le mot *Maius* étoit en usage avant *Romulus* , pour désigner un mois. C'est le nom que les anciens Peuples d'Italie donnoient à Jupiter , à cause de sa mere *Maïa*. On prétend que le nom de *Junius* qu'avoit le quatrième mois , étoit celui de *Junius Brutus* , qu'on avoit

voulu immortaliser par-là, pour reconnoître le service qu'il avoit rendu aux peuples dont Rome se forma en chassant les Tarquins. A l'égard des noms des autres mois, ils exprimoient le rang que chacun tenoit dans l'arrangement de *Romulus*. Ainsi *Quintilis*, dérivé de *Quintus*, qui signifie cinq, désigne que ce mois est le cinquième; celui de *Sextilis*, dérivé de *Sextus*, six, indique que c'est sixième; *September*, qui vient de *Septem* ou *Septimus*, que ce mois est le septième. Enfin les noms *October*, d'*Octo*, qui signifie huit; *November*, de *Novem*, qui veut dire neuf, & *December*, de *Decem*, ou dix, indiquent que ces mois sont les huitième, neuvième & dixième. Cette division des tems est connue des Chronologistes sous le nom d'*Année Romuléenne*. Elle étoit trop défectueuse, pour qu'on ne la réformât pas bientôt. C'est aussi ce qui arriva après la mort de *Romulus*.

*Numa Pompilius*, son successeur, ajouta deux mois à l'année Romuléenne, parcequ'il crut que le Soleil faisoit sa révolution dans douze mois Lunaires. Il nomma ces mois *Januarius* (Janvier), & *Februarius* (Février). Il fit commencer l'année par le premier après le solstice d'hiver, & lui donna le nom de *Januarius*, à l'honneur de *Janus*, Roi d'Italie. Le second se trouva dans les tems des purifications ou expiations; cérémonies religieuses qu'on pratiquoit dans ce tems-là pendant douze jours, & il le nomma *Februarius*, qui signifie purifier, ou faire des expiations. Les mois furent donc rangés dans l'ordre suivant.

*Ordre des Mois, suivant NUMA POMPILIUS.*

Noms des Mois.	Nombre des Jours.
<i>Januarius.</i>	29
<i>Februarius.</i>	28
<i>Martius.</i>	31
<i>Aprilis.</i>	29
<i>Mayus.</i>	31
<i>Junius.</i>	29
<i>Quintilis.</i>	31
<i>Sextilis.</i>	29
<i>September.</i>	29
<i>October.</i>	31
<i>November.</i>	29
<i>December.</i>	29

*Pompilius* adopta pourtant de l'ouvrage de *Romulus* les divisions des mois, & les noms qu'on donnoit à certains jours marqués. Comme les Prêtres des Romains appelloient le peuple à la campagne le jour de la nouvelle Lune, que ce jour étoit précisément le premier jour du mois, on avoit donné un nom à ce premier jour, c'étoit celui de *Calenda* (Calende), mot dérivé de celui de *Caleo*, qui signifie appeler. Ces Prêtres assembloient le peuple à la campagne, pour qu'il apprît par la bouche du souverain Pontife, comment il devoit compter les jours jusqu'aux Nones. C'étoient les noms dont on se servoit pour désigner certains jours des mois. Dans les mois qui avoient 31 jours, savoir les mois de Mars, de Mai, de Quintile (ou Juillet) & Octobre, on appelloit *Nones* les septièmes jours : c'étoit au quatrième jour,

qu'on les comptoit les autres mois. Ainsi pour désigner par exemple le second jour de l'un des mois qui avoient six Nones, on disoit *sex Nonas*, ou *ante Nonas*; & on designoit ce jour dans les autres mois par ces mots, *quatuor Nonas*.

Aux Nones succédoient les *Ides*. On donnoit ce nom aux jours qui suivoient les Nones, jusqu'au huitieme inclusivement. Dans les mois de Mars, de Mai, de Juillet & d'Octobre, les *Ides* commençoient au huitieme jour du mois, & elles finissoient au quinzieme. Elles commençoient le sixieme jour dans les autres mois, & finissoient le treizieme. Ainsi on comptoit par Calendes, Nones & *Ides*. Après les *Ides*, on datoit les jours du quantieme avant les Calendes. Par exemple, le 30 Avril, on disoit: *Pridiè calendas Maii*, la veille des calendes de Mai, &c.

*Numa Pompilius* trouva tout cela établi; & quoiqu'il soit le successeur de *Romulus*, on ignore si c'est à ce premier Romain qu'on doit cette division des mois. La voix générale est qu'elle est l'ouvrage des Prêtres. Cependant *Pompilius* ayant reconnu que la longueur de l'année, telle qu'il l'avoit réglée, ne s'accordoit point avec celle de l'année solaire, fit au bout de quatre années une intercallation de quarante-cinq jours, & forma encore quelques Réglemens pour les tems des cérémonies religieuses, dont il commit l'exécution aux Pontifes; mais cette commission gâta tout. Ces Prêtres se crurent offensés de recevoir des ordres de leur maître; & pour s'en venger ils s'attachèrent à prendre le contraire du réglemeut. Il

résulta de-là un si grand desordre , que les fêtes de l'Automne furent célébrées au Printems , & celles de la moisson au milieu de l'hyver.

140 ans  
avant J. C.

Cela ne pouvoit pas aller loin. *Jules-César*, Dictateur & souverain Pontife, se fit un devoir de remédier à ces désordres. Il appella d'*Alexandrie Jofigenes*, l'Astronome le plus estimé de son tems, & l'engagea à déterminer avec exactitude la grandeur de l'année solaire. C'est ce que fit *Jofigenes*. Il trouva que cette année étoit de trois cens soixante-cinq jours & six heures. Bien assuré de l'exactitude de cette détermination, *Jules-César* ne songea qu'à régler l'année civile. De l'avis de son Astronome, il fixa l'année à trois cens soixante-cinq jours, & pour comprendre les six heures qu'on négligea, il fut arrêté qu'on y auroit égard tous les quatre ans, en faisant cette quatrième année de trois cens soixante-six jours; parceque quatre fois six heures font un jour. On arrêta aussi qu'on feroit cette intercalation le 24 Février, qu'on nommoit *bissexto calendas Martii*; c'est-à-dire le second sixieme avant les calendes de Mars: d'où est venu le nom de *Bissextile*, qu'on donne à cette quatrième année. *Jules - César* ajouta ainsi un jour au mois de Février, qui fut de vingt-neuf jours dans les années bissextilles, & de vingt-huit jours dans les années communes. Il ajouta aussi des jours aux autres mois, afin que leur somme fût de trois cens soixante-cinq jours, & changea le nom du cinquieme & du sixieme. Au lieu de *Quintilis* qu'avoit celui-là, il lui donna celui de *Julius*, parceque ce mois étoit celui de sa naissance, & nomma *Aug.*

*Augustus*, le sixieme en l'honneur d'*Auguste*.  
L'année fut donc réglée de la maniere suivante :

*Année JULIENNE, ou de JULES-CESAR.*

Nom des Mois.	Nombre des Jours.
<i>Januarius.</i>	31
<i>Februarius.</i>	28
<i>Martius.</i>	31
<i>Aprilis.</i>	30
<i>Mayus.</i>	31
<i>Junius.</i>	30
<i>Julius.</i>	31
<i>Augustus.</i>	31
<i>September.</i>	30
<i>October.</i>	31
<i>November.</i>	30
<i>December.</i>	31

*Jules-Cesar* annonça par un Edit la correction qu'il avoit faite au *Calendrier de Pompilius*, nom qu'on donnoit à la distribution des temps, & qui dérive du mot *Calendes*. Elle fut adoptée par toutes les Nations, qui l'appellerent le *Comput Julien*.

Malgré cet applaudissement universel, la nouvelle réforme n'étoit point sans erreur. La suite des tems fit voir que l'année solaire n'est pas tout-à-fait de trois cens soixante-cinq jours & six heures. Elle est plus courte de onze minutes; desorte que ces onze minutes d'excès firent avancer les équinoxes d'un jour dans cent trente-un ans, & l'équinoxe du Printems se trouva le 10 Mars. Ce dérangement devint

considérable pour les tems destinés aux cérémonies religieuses. Les premiers Chrétiens résolurent d'y remédier.

200 ans  
après J. C.

Au commencement du second siècle, *S. Hypolite*, Evêque de Porto, proposa un Cycle de seize années Juliennes, qui avoit le défaut de laisser anticiper les nouvelles Lunes de plus de trois jours. A la fin de ce siècle, *S. Anatolius* imagina un Cycle de dix-neuf années, dans le courant desquelles il n'admettoit que deux bissextiles : mais il ne fut pas plus heureux que

300.

*S. Hyppolite*. On voulut après cela introduire un cycle de quatre-vingt-quatre années, qui fut encore rejeté à cause de quelques erreurs qu'on y reconnut. Enfin *Eusebe* de Césarée crut que ce qu'il y avoit de mieux à faire, c'étoit de faire usage du Cycle de *Methon*. On instruisit de cet avis les Peres du Concile de Nicée, qui s'assembla en 325 ; pour régler le tems de la fête de Pâque, & ce Concile l'approuva ; mais il arrêta que ce Cycle seroit vérifié de nouveau par les plus habiles Astronomes du tems. Il chargea du soin de cette vérification le Patriarche d'Alexandrie, & lui enjoignit de faire part à l'Evêque de Rome du résultat de la vérification, afin qu'il indiquât le tems de Pâque à tout le monde chrétien. Avant la tenue de ce Concile, l'Eglise, à l'exemple des Juifs, célébroit la Pâque le mois dont le quatorze de la Lune tomboit le jour de l'équinoxe du Printems, ou en approchoit. Le Concile confirma cet usage, mais il ordonna qu'on la célébreroit le premier Dimanche après le quatorzième jour de la Lune.

Cependant le Patriarche d'Alexandrie n'eût

aucun égard à l'injonction du Concile. On adopta purement & simplement le Cycle Lunaire de *Methon* de dix neuf ans. Ce Cycle n'est pourtant pas exact. L'année Solaire qu'on avoit fixée à trois cens soixante-cinq jours six heures, ne s'accordoit pas avec la révolution du Soleil, qui est moindre de plusieurs minutes. De la premiere inexactitude, il devoit résulter qu'au bout de 625 ans, les nouvelles Lunes devoient précéder de deux jours celles qu'annonçoit la calendrier. Et de la seconde erreur il s'ensuivit que l'équinoxe du Printems avança dans la suite de dix jours; desorte qu'au lieu d'arriver le 21 Mars, comme elle arrivoit dans le Concile de Nicée, elle se trouva au seizieme siecle le 11 du même mois.

Les Astronomes prévirent cette double erreur, ou s'en apperçurent avant le tems. Le fameux *Bede* fit remarquer, trois siecles après, que l'équinoxe anticiroit déjà de trois jours. En 1200, cette anticipation étoit si considérable, que le célèbre *Roger Bacon*, Philosophe Anglois, crut devoir écrire au Pape pour l'en avertir, & pour lui proposer un moyen de réforme: mais le Pape n'eut aucun égard à sa lettre & à ses raisons. Au commencement du quinzieme siecle, on présenta au Concile de Constance des Mémoires si pressans sur la nécessité de cette réforme, qu'elle fût mise en délibération. Peu de tems après le Cardinal *de Cusa*, savant Mathématicien, fit les mêmes instances au Concile de Latran. Rien ne fut résolu néanmoins dans ces Conciles. Par les avis de *Régiomontan*, le Pape *Sixte IV* entreprit ce grand ouvrage; mais la mort de ce fameux

---

700 ans  
après J. C.

---

1474

Mathématicien fit échouer cette entreprise. Les Astronomes ne la perdirent néanmoins pas de vue.

Dans le seizième siècle, les plus zélés d'entre eux éleverent leur voix sur la nécessité de mieux régler le tems. Il parut une multitude d'écrits plus pressans les uns que les autres. Parmi ces écrits, on en distinguoit un de *Paul de Middelbourg*, Evêque de Fossombrone, dans lequel on trouvoit les Lunaïsons pour les trois mille premières années de l'Ere chrétienne, & les Lunes Paschales déterminées astronomiquement. Un autre Astronome, nommé *Pierre Pitatus*, fixa les années Lunaires & Solaires par un grand nombre d'observations astronomiques.

Mais *Aloisius Lilius*, Astronome Veronois, présenta en 1582 un projet de réformation, qui fut généralement approuvé. Sur le bon témoignage qu'on lui en rendit, le Pape *Grégoire XIII* forma une assemblée pour travailler à l'exécution. *Lilius* mourut dans le tems qu'on faisoit ces dispositions si glorieuses pour lui. Son frere prit soin de suivre cette affaire & d'exposer à l'Assemblée le nouveau plan de réformation. Il eut donc entrée dans cette assemblée, laquelle étoit composée de plusieurs Cardinaux & Prélats, & d'*Egnazio Dante*, *Ciaconius* & *Clavius*, Mathématiciens habiles. Il y fut résolu que l'année actuelle auroit dix jours de moins, afin que l'année suivante 1583 l'équinoxe du Printems se trouvât le jour de l'équinoxe. Et pour éviter le même inconvénient, il fut réglé que tous les trois cens ans on omettroit l'année de trois cens soixante-six jours, & qu'on n'y auroit égard qu'à la 400<sup>me</sup>. On déterminâ

détermina ainsi exactement le tems du cours du Soleil , & le jour de l'Equinoxe.

Il restoit à accorder cet arrangement avec l'année Lunaire , & c'étoit ici le point le plus difficile de la réformation. A cet effet *Aloisius Lilius* crut devoir oublier le Nombre d'Or , ou le Cycle Lunaire de 19 ans , pour ne s'attacher qu'à l'excès de l'année Solaire sur l'année Lunaire. Or cet excès est de 11 jours ; car l'année Lunaire est composée de douze mois synodiques , qui font 354 jours , & l'année Solaire est de 365 ; ce qui donne 11 pour la différence des deux années. Ainsi en supposant que les deux années aient commencé en même-tems , à la fin l'année Solaire aura 11 jours de plus que l'année Lunaire. L'année suivante elle aura 22 jours , & la troisième 33 jours d'excès. Mais comme 33 jours font un mois , l'Auteur de cette remarque ne tint compte que de 3 jours , parceque son dessein étoit de connoître l'âge de la Lune , c'est-à-dire de savoir le nombre de jours écoulés depuis qu'elle étoit nouvelle. Il appella cet excès *Epaîte*.

La Compagnie de la réformation adopta cette invention , & après avoir rédigé les résolutions qu'elle avoit prises sur le nouveau Calendrier , elle les communiqua au Pape. Sa Sainteté en fit part à tous les Souverains Catholiques , pour savoir leur avis. Bien assuré que cette réformation étoit généralement approuvée , au mois de Mars 1582 , le Pape publia un Bref , par lequel il abrogea le Calendrier Julien , & ordonna l'exécution du nouveau. *Clavius* fut chargé de l'expliquer & de le faire valoir. C'est aussi ce qu'il fit dans un Livre

qui parut avec ce titre : *De Calendario Gregoriano*. Mais à peine fut-il annoncé, qu'on se hâta de l'examiner, toujours rigoureusement, & souvent avec peu d'équité & de justice. Les Protestans furent les premiers qui le censurèrent. L'un d'eux se chargeant de toute la mauvaise humeur de ses Confreres envers le Pape, publia en 1583 une critique très sévère du nouveau Calendrier. Il se nommoit *Mæstelin*, & étoit fort habile en Astronomie. On ne fit pas grande attention à cette censure précipitée. Pour se vanger de cette sorte de mépris, un second écrit parut plus vigoureux encore que le premier. Il étoit intitulé : *Alterum examen novi Calendarii Gregoriani*. Cette attaque réitérée regardoit directement *Clavius*; & comme *Mæstelin* jouissoit d'une grande considération en qualité d'Astronome, il y auroit eu de la pusillanimité de la part de *Clavius*, & peut-être du danger pour l'adoption du nouveau Calendrier, si on avoit négligé d'y répondre. Le Défenseur de cet Ouvrage, *Clavius*, prit donc la plume, & réfuta solidement les écrits de *Mæstelin*.

Il se présenta bientôt un nouvel Adversaire à *Clavius* : ce fut *Scaliger*, qui étoit tellement courroucé contre la Congrégation du nouveau Calendrier, parcequ'on ne l'avoit point appelé, qu'il avoit abandonné l'Eglise de Rome, pour embrasser le Protestantisme. Aussi sa colere éclata dans sa critique, & fit tort à son jugement. Non-seulement il censura fort mal le Calendrier Grégorien; mais encore dans un nouveau qu'il proposa, il s'appropriâ le travail de *Lilius*, dont il fit un mauvais usage. Aussi *Clavius* le réfuta avec une supériorité qui l'aigrit

beaucoup. De-là naquit une dispute fort vive dans laquelle entra *Viete*, célèbre Analyste François. Celui-ci fit à *Clavius* le même reproche que *Clavius* faisoit à *Scaliger*, c'étoit d'avoir gâté le plan de *Lilius*. Ce reproche étoit ici très grave. Avant que de se justifier, *Clavius* examina rigoureusement l'écrit de *Viete*, & y découvrit plusieurs méprises, entr'autres celles dans lesquelles cet Analyste étoit tombé, en donnant aux mois Lunaires tantôt 27, 28 ou 32 jours. L'avantage devint par ce moyen considérable. *Clavius* sut en profiter; & prenant un ton de supériorité, il traita fort mal son Adversaire. Ce fut ici le dernier assaut qu'il soutint. Il parut pourtant encore une censure du nouveau Calendrier, sous le titre d'*Elenchus Calendarii Gregoriani*; mais le P. *Guldin*, Confrere de *Clavius*, y répondit par un Ouvrage intitulé : *Elenchi Calendarii Gregoriani refutatio*.

Ce n'étoit cependant pas sans raison qu'on attaquoit ainsi de toutes parts l'ouvrage de *Grégoire XIII*. Premièrement en fixant l'Equinoxe au 21 Mars, comme on l'avoit fait dans l'assemblée formée par le Pape pour la réformation du Calendrier Julien, on n'avoit point eu égard aux Observations astronomiques, qui apprennent, que l'Equinoxe du Printems arrive souvent le 20, le 22, & même le 23 de Mars. En second lieu, on prétendoit que par l'arrangement du nouveau Calendrier, il s'en falloit au moins un jour, qu'on ne ramenât les nouvelles Lunes à leur véritable tems.

Ces défauts & une certaine haine pour le Pontife Romain de la part des Protestans, fu-

rent un obstacle à l'adoption du nouveau Calendrier en Anglererre , en Hollande , & dans une grande partie de l'Allemagne. On s'en tint dans ces Pays au Calendrier Julien , malgré ses imperfections. Cette division apporta une si grande diversité dans la manière de compter entre les Protestans & les Catholiques , que ceux-là comptoient au commencement de ce siècle le 10 Mars , tandis que ceux-ci comptoient le 21. Les premiers étoient sans doute dans l'erreur : ils le comprirent enfin ; & l'amour de l'ordre & de la vérité imposant silence à la passion , ils résolurent d'adopter du moins l'année Grégorienne , en rejetant les onze jours qui caufoient leur erreur. Quant aux épactes , les Protestans n'ont pas cru devoir en faire usage , parcequ'ils ne pensent pas que ce moyen soit assez exact pour déterminer précisément l'année Lunaire & la fête Paschale. Ils rejettent absolument tous les cycles , qu'ils trouvent imparfaits , & s'en tiennent au calcul astronomique.

Pendant que les Protestans se dispoient à recevoir le Calendrier Grégorien , les Catholiques estimerent convenable de le soumettre à un nouvel examen , afin de les engager à s'unir à eux avec plus de confiance. *Clement XII* forma pour cet effet une Congrégation composée des plus habiles Astronomes d'Italie , & présidée par le Cardinal *Noris* , qui s'étoit rendu recommandable par une vaste érudition. *M. Bianchini* , Camérier du Pape , en fut nommé le Secrétaire.

Les nouvelles publiques eurent à peine annoncé cette Congrégation , que tous les Savans

del'Europe s'empresserent à concourir à l'exécution de son projet. M. *Cassini* lui envoya différens Mémoires, qui contenoient une nouvelle méthode de fixer invariablement les équinoxes au même jour, & une manière de régler les Epâctes & les nouvelles Lunes; supérieure à celle de *Lilius*. Le P. *Bonjour*, MM. *Manfredi* & *Maffei*, s'occupèrent aussi à cette réformation, & publièrent leurs idées qui formèrent une controverse à laquelle les vues de M. *Cassini* donnerent lieu. Quoique *Bianchini* fût obligé de rendre compte de tous ces écrits à la Congrégation, il trouvoit encore le tems d'examiner la chose par lui même. Cet examen le conduisit à une découverte: ce fut une période de 184 ans, qui ramenoit les nouvelles Lunes & la fête de Pâque au même jour & à la même minute. Il proposa aussi un cycle, dans lequel il renfermoit toutes les variations des nouvelles Lunes & les Fêtes mobiles. Tous ces travaux devinrent néanmoins inutiles. La Congrégation en sentit bien le inérite, mais elle découvrit tant d'embarras dans l'exécution des meilleurs projets qu'ils contenoient, qu'elle jugea qu'il valoit mieux encore laisser les défauts du Calendrier, que de le perfectionner par des moyens si difficiles.

Cependant on confirma l'usage des Lettres, pour indiquer les Dimanches de chaque année. On s'en servoit déjà dans le Calendrier Julien, à l'exemple des Romains qui en marquoient les Nones, & qu'ils appelloient à cause de cela *Nundinales*. Ces Lettres sont la lettre A, jusqu'à la lettre G, inclusivement. Elles indiquent le premier Dimanche du mois de Jan-

vier, & servent pour tout le reste de l'année. De sorte que si le premier jour de l'an est un Dimanche, la lettre Dominicale est la lettre A. C'auroit été la lettre B, si le premier jour de l'année eût été un Samedi, parceque le premier jour de Janvier est toujours représenté par la lettre A. Ainsi pour trouver la Lettre Dominicale d'une année, on n'a qu'à connoître le premier jour de l'année, & en nommant ce premier jour A, & suivant l'ordre des lettres B, C, D, E, F, G, la lettre, qui marquera le Dimanche qui suivra, sera la Lettre Dominicale. Cette lettre est la lettre B, si le jour de l'an est le Samedi. Ce sera la lettre G, si ce jour est un Lundi. Ces Lettres Dominicales suivroient pendant sept années leur ordre naturel; s'il n'y avoit point d'année bissextile; mais cette année, qui arrive tous les quatre ans, change cet ordre une fois à chaque révolution. Ce ne peut donc être qu'au bout de vingt-huit ans, produit de 7 par 4, qu'il est rétabli. On appelle *cycle solaire* cet espace de tems.

Enfin on résolut de continuer à diviser le tems par *Indictions*. C'est un cycle de quinze années, qu'on suppose avoir commencé trois ans avant la naissance de *Jésus-Christ*. Il a été imaginé en 312, par *Constantin le Grand*, afin qu'on ne comptât plus par les années Olympiades, mais par Indictions. On s'en sert pour conserver la mémoire du Concile de Nicée.

L'usage de ces cycles étoit assez borné. *Joseph Scaliger*, en les combinant, en tira un plus grand avantage. Il multiplia ensemble ces trois cycles, celui de *Methon*, ou cycle Lunaire, de

19 ans ; le cycle Solaire de 28 ans , & le cycle d'Indiction de 15. Le produit de ces trois nombres est 7980 , ce qui forma un nouveau cycle composé de 7980 années , qu'on a appelé la *Période Julienne*. Or en supposant que cette période ait commencé 4713 ans avant la naissance de J. C. , elle sert à caractériser chaque année par ses événemens , parceque ces trois cycles Lunaire , Solaire & d'Indiction ne pouvant se rencontrer qu'une seule fois en 7980 ans , & ayant été en usage dans les calculs des Chronologistes , elle indique les vrais tems & réforme les erreurs. Aussi ramene-t-on à cette période toutes les époques. Les Chronologistes fixent par ce moyen le tems des plus grands événemens. Ils déterminent le tems de la création du monde à 553 de la Période Julienne , celui des Olympiades ou de l'institution des Jeux Olympiques , l'an 3938 de cette période ; celui de la fondation de Rome l'an 3961 , & celui de la naissance de J. C. l'an 4713 de la même période , &c.

Cela est fort avantageux. Tout le monde en convient. Cependant un Capucin , nommé *Jean-Louis* , d'Amiens , ayant remarqué que la période Julienne ne pouvoit être d'aucun usage pour ceux qui comptent plus de 4713 ans depuis la création jusqu'au Messie , inventa à la fin du dernier siècle une période de 15960 ans , qu'il trouva en multipliant les cycles Lunaire & Solaire par 30. Il l'appella la *Période Louise* , à l'honneur du siècle de *Louis* le Grand ; mais comme on ne voit point dans cette période d'autres avantages que celui de reculer l'origine des choses , les Chronologistes s'en tien-





Tout ceci change beaucoup les époques de l'histoire; mais *Newton* rappelle aisément ces événemens au calcul astronomique, en changeant la longueur des regnes des Rois. Cela est très ingénieux. Cependant ce n'est pas-là un titre suffisant pour valoir la certitude : aussi a-t-on examiné, & même critiqué avec tant d'avantage ce système, qu'il s'en faut beaucoup qu'on puisse encore en faire usage, pour déterminer les événemens. C'est sans doute un préjugé peu favorable pour la Chronologie, qu'elle n'ait pas pu être assujettie à des regles par un homme tel que *Newton*. On ne manquera pas d'imaginer d'autres systèmes : mais il ne sera pas impossible de démontrer que ce ne seront que des systèmes; & la science des tems pourra se renfermer dans le petit nombre de principes ou de regles que j'ai rapportés dans cette histoire.



# HISTOIRE DE LA NAVIGATION.

C'EST un problème qu'on n'a encore pu résoudre, de savoir si l'art de naviguer a été connu avant le déluge. Il est des Historiens qui tiennent pour l'affirmative, parcequ'on a trouvé en divers endroits, à plus de cent brasses de profondeur, les débris de plusieurs Navires chargés de caractères antiques qu'on n'avoit pu ni lire, ni déchiffrer. Ils prétendent même que *Japhet*, troisième fils de *Noé*, avant cette inondation générale, avoit fait construire le port de Jopé dans une forme plus régulière, & qu'il lui avoit donné son nom. Si on les en croit, *Noé* connoissoit déjà la Méditerranée, qu'il parcourut avec ses trois enfans. Il avoit montré à *Sem* le rivage Asiatique depuis le Tanaïs jusqu'au Nil; à *Cham* les côtes de l'Afrique, depuis le Nil jusqu'au détroit de Gadès; & à *Japhet* toutes les côtes de l'Europe depuis Gadès jusqu'au Tanaïs. Mais tout cela n'est appuyé que sur des conjectures qu'on détruit aisément par d'autres conjectures qui ne méritent pas plus de croyance.

2348 ans  
avant J.C.

Ce qu'il y a de certain, c'est que les enfans de *Japhet* furent navigateurs. *Horace* appelle par cette raison la race de *Japhet*, *audax Iapeti genus*. Etablis sur le rivage de la mer, ils firent



Il s'étoit rendu maître de toutes les Isles & des Villes qui étoient situées sur cette mer ou sur ses bords. L'Histoire nous apprend encore qu'il passa le Golfe Arabique ; qu'il assujettit tous les rivages de la mer jusqu'aux Indes, qu'avec une autre flotte sur la méditerranée il soumit la plus grande partie des Cyclades, les Isles de la mer Egée, celles de Crete & de Phénicie ; & que la rébellion de *Danaüs*, son frere, qui vouloit monter sur le Trône confié à ses soins, l'obligea à retourner en Egypte & à s'y fixer.

*Danaus* ne jugea pas à propos d'attendre le retour du Roi pour se soustraire au châtement dont il étoit menacé. Il se retira à Argos dans le Peloponèse sur un vaisseau qui fut le premier qu'on vit paroître en Grece, car on ne s'y servoit alors que de radeaux & de monoxilles. La question est de savoir ce que c'étoit que ce vaisseau. Des Savans très estimables, *Schefer*, *Fabretti*, *Morisset*, s'accordent en ce point, que le premier navire avoit la figure d'un poisson. La tête de cet animal formoit la proue, son ventre, la poupe & le corps même du Bâtiment : sa queue tournante autour d'une cheville, formoit le gouvernail, & les nageoires étoient faites avec des pieces de bois, par le moyen desquelles on faisoit voguer le navire : c'étoit des especes de rames. L'expérience fit voir que cette imitation n'étoit pas heureuse. Ce Bâtiment étoit trop lourd pour qu'il pût siller aisément. On tâcha donc de le perfectionner en le rendant plus léger & plus maniable. On fit de petites Galeres avec lesquelles on se hasarda en pleine mer. On ne perdoit pas les côtes de vue ; de sorte que l'art de naviguer consistoit





courfes & leurs conquêtes. Malgré les efforts de très favans hommes , pour connoître leur navigation , une obscurité impénétrable enveloppe ce point important de l'Histoire. On nous a seulement appris que les Caldéens inventerent un instrument pour observer les astres , qu'ils appellerent *Bâton de Jacob* , & qu'on a nommé depuis *Arbalete*. Ils prenoient avec cet instrument la latitude ou la distance à l'équateur du lieu où le navire étoit. Ils mesuroient aussi le chemin du vaisseau. Ils avoient ajusté pour cela à côté du navire , une roue garnie de vanes ; de maniere que l'eau , en coulant le long du navire , fraploit ces vanes , & selon qu'elle y couloit avec plus ou moins de vitesse , elle faisoit tourner plus promptement cette roue. Pour connoître le nombre de ses révolutions , on avoit placé une autre roue que celle-ci faisoit mouvoir. Cette seconde roue étoit remplie de cailloux , qui tomboient à mesure que la roue tournoit ; chaque révolution en donnoit un. Sachant ensuite par expérience , combien il falloit de révolutions de la roue pour faire une lieue , ce qu'on connoissoit par le nombre de cailloux , on avoit les premiers termes d'une regle de proportion qui devenoient les fondemens perpétuels de l'estime du sillage ou de la vitesse du navire.

Ces inventions , quelque imparfaites qu'elles soient , étoient , sans contredit , très ingénieuses. C'étoit déjà des moyens propres à entreprendre de longues navigations. Mais comment les anciens faisoient-ils pour diriger la route de leur navire ? Les mémoires manquent absolument à cet égard. On ne connoît pour cela que l'usage













































ils connoîtront les Méridiens , & parquent les longitudes. Le rapport que firent les Commissaires chargés de l'examen de l'invention , ne lui fut point du tout favorable. On trouva tant de difficultés à exécuter ce projet , que quoique *Wiston & Ditton* jouissent d'une plus haute considération , on l'abandonna à-fait.

L'exemple des Anglois , les Hollandois ont promis une récompense de 50000 l. à celui qui découvrira un moyen de déterminer sur mer les longitudes ; mais tous ces avantages n'ont produit encore que des vœux sans succès. Depuis peu un Anglois a inventé une méthode , qu'il appelle *Chaise marine* , qu'il suffit de bien sur un Vaisseau , qu'on peut y observer les Astres comme si on étoit sur terre , malgré le tangage & le roulis du Vaisseau. Cette invention a mérité les éloges des Mathématiciens & des Marins. On a même écrit qu'elle mériteroit une récompense à son Auteur. C'est toujours un pas qui peut avancer la solution d'un problème d'où dépend la perfection de l'art de naviguer.

---

 1760.


---

# HISTOIRE

## DE

### L'OPTIQUE.

**L'**OPTIQUE est la science de la vision. L'œil en est l'organe. C'est un Globe composé de quatre tuniques & de trois humeurs. La première tunique forme en quelque sorte le globe. Elle est en partie opaque, en partie transparente. La partie opaque est épaisse vers le milieu, où elle porte un nerf, qu'on appelle *Nerf optique*. Cette épaisseur diminue vers le devant de l'œil, où elle devient transparente. Ces deux parties de cette première tunique ou envelope de l'œil ont deux noms différens. L'une postérieure, qui est opaque, se nomme *Cornée*; & on donne le nom de *Sclerotique* à la partie antérieure, c'est-à-dire à la partie transparente. La seconde tunique est placée au-dessous de la Cornée, ou Sclerotique. Elle a une couleur qui lui est propre. On l'appelle *Uvée*, ou *Iris*. A son milieu est un trou nommé la *Pru-nelle*. Vient ensuite la *Choroïde*. C'est une double membrane tirant un peu sur le rouge, & adhérente à la Cornée opaque par plusieurs Vaisseaux. Elle envelope d'un côté le nerf optique au-delà de l'œil qu'elle accompagne au milieu du cerveau, & est couverte de l'autre côté par la *Rétine*, qui est la dernière tunique.





















quatorzieme siecle s'écoula sans qu'il parût aucun ouvrage sur l'Optique. Vers le milieu du quinzieme siecle, *Maurolicus*, Géometre habile, s'y appliqua & y fit les plus belles découvertes. La premiere regarde l'usage du cristallin. *Maurolicus* trouva que ce corps est destiné à rassembler sur la retine les rayons émanés des objets. Il connut par-là en quoi consistent les vues longues, mais foibles, qu'on appelle *Presbites*, & les vues courtes, mais fortes, que l'on nomme *Miopes*. Cene fut pas une connoissance stérile. Elle lui procura un avantage bien important : ce fut d'aider ou d'augmenter la vue des *Presbites* par des verres convexes, & celle des *miopes* par des verres concaves. Il résolut aussi le fameux problème de l'image ronde du Soleil, quoique sa lumiere passe par un trou quarré ou triangulaire. Pour cela il démontra que ce trou est le sommet de deux cônes de lumiere, dont un a le Soleil pour base, & l'autre son image.

Toutes ces découvertes annonçoient une explication prochaine de la vision. C'étoit une grande ouverture pour les Physiciens qui avoient cette explication fort à cœur. La clarté devint encore bien plus grande à cet égard, par la découverte que fit *Jean-Baptiste Porta*, Physicien Italien. Il reconnut que dans une chambre fermée, & qui ne recevoit de la lumiere que par un trou, on voyoit les objets de dehors se peindre sur la muraille qui lui étoit opposée. Il voulut savoir ce que produiroit un verre convexe placé à ce trou, & il eut le plaisir de voir les objets peints si distinctement sur la muraille, qu'il appercevoit pres-

que les traits de ceux qui se promenoient au dehors. Il fut aisé de représenter après cela sur une surface tel point de vue qu'on souhaita, en faisant une chambre obscure portative. Telle est l'origine de la *chambre obscure*, que plusieurs Physiciens célèbres tels que *s'Grawesande*, *Polinière*, *Muschenbroek &c*, ont perfectionnée, en lui donnant des formes très portatives & très commodes, pour copier avec facilité toutes fortes d'objets.

---

1570.

Après cette découverte, *Porta* crut tenir la véritable raison de la vision. Il dit que l'œil est une chambre obscure où les objets se peignent; mais il ne fut point où cette peinture se forme. Il crut que c'étoit sur le cristallin. C'est une erreur qui touche cependant si près à la vérité, qu'on doit attribuer à la foiblesse de l'esprit d'être arrêté par les choses simples, quand on croit avoir vaincu les plus difficiles. Ce Physicien ayant ensuite observé que les verres concaves font voir distinctement les objets éloignés, & que les verres convexes font appercevoir distinctement ceux qui sont proches, avertit que si on les arrangeoit comme il faut, on verroit clairement les objets proches & ceux qui sont éloignés. C'étoit là donner assez bien l'idée d'une lunette, & on est étonné après ce raisonnement, que *Porta* n'en ait point construit une.

---

1600.

Ce fut vers la fin du quinzieme siecle que ces découvertes parurent. *Kepler*, Mathématicien fameux, suivit les idées de *Porta*, & acheva l'explication de la vision, en faisant voir que c'est sur la retine que se peignent les objets. On ne perdit pas aussi de vue son arrangement

des verres convexes & des verres concaves pour faire une lunette. Un Constructeur d'instrumens de Physique, nommé *Jean Lippersheim*, né à Middelbourg, trouva enfin cet arrangement & fabriqua ainsi une lunette. C'est à un Savant, nommé *Sirturus*, qu'on doit cette anecdote : elle a été contestée par plusieurs Savans.

*Pierre Borelli* prétend que *Zacharie Johnson*, faiseur d'instrumens d'optique, découvrit par hasard, en 1590, l'effet de la combinaison d'un verre convexe & d'un verre concave en les tenant l'un derrière l'autre & en regardant au travers, & qu'il communiqua cette observation à *Lippersheim*, qui construisit bientôt une lunette. D'un autre côté *Adrien Metius*, célèbre Professeur à Franeker, traite tout cela de fable, & fait honneur à son frere *Jacques Magnijus* de l'invention de cet instrument. Pour rendre le change à ce Professeur, des Savans nient absolument ces allégations, & veulent que ce soit à *Galilée* que cette invention est due. Il y a sans doute ici de l'humeur ou de la mauvaise-foi ; car *Galilée*, à qui on peut bien s'en rapporter là-dessus, convient dans son *Nuntius fideus*, que dans la lunette qu'il fit faire, il suivit exactement la maniere que lui enseigna un Allemand pour en construire une. Au reste ce Savant est le premier qui en a fait usage pour observer les Astres. Enfin, pour ne rien négliger sur cette discussion touchant l'origine des lunettes, je dois dire encore qu'un Italien, nommé *François Fontana*, s'attribue l'invention de ces instrumens. C'est en 1608, dit-il, qu'il a fait cette découverte. Mais comme il y avoit

déjà quelque tems que les Lunettes étoient connues en Allemagne, on regarde cette prétention sans conséquence.

Quoi qu'il en soit, tout ceci est plutôt l'ouvrage du hazard que celui de la réflexion & du raisonnement. On construisoit des lunettes sans regles & sans principes. *Kepler* rechercha le premier ces regles, afin de perfectionner cette découverte. Il trouva que deux verres, dont l'un est plus convexe que l'autre, étant placés l'un devant l'autre au bout d'un tuyau, celui-ci devant l'objet, & celui-là proche l'œil, représentoient d'une manière fort distincte les objets éloignés. Il découvrit ensuite que les objets ainsi vus augmentoient dans la raison de la distance du foyer du verre objectif, à la distance du verre oculaire, ou appliqué à l'œil. Le Pere *Schirlacus de Rheita*, Capucin, réduisit ces regles en pratique, & inventa la lunette ou telescope à quatre verres. *Hughens* ajouta à ces préceptes & à cette invention. Il fit d'après eux une grande lunette avec laquelle il découvrit la véritable figure de Saturne. Un nommé *Campani* enchérit encore sur l'instrument d'*Hughens*. Il construisit une lunette d'une grandeur extraordinaire, dont le célèbre *Cassini* fit un merveilleux usage dans les Observations des Astres (\*).

Pendant qu'on travailloit ainsi à perfectionner les lunettes, quelques Physiciens cherchoient à résoudre un problème très curieux : c'étoit de rendre raison des couleurs de l'arc-en ciel. La chose étoit d'autant plus difficile, qu'on ignoroit la cause des couleurs.

(\*) Voyez ses découvertes dans l'Histoire de l'Astronomie, qui fait partie de cet Ouvrage.

Les Anciens avoient fait là-dessus des raisonnemens qui répondoient parfaitement à ceux que j'ai exposés d'après eux sur la vision. *Epicture* disoit que les principes des Corps n'avoient aucune couleur, & il avouoit qu'il n'en savoit pas davantage. *Pythagore* appelloit couleur la superficie des corps, & *Empedocle* donnoit ce nom à ce qui est convenable aux conduits de la vue. *Zénon* peu content de toutes ces explications, soutenoit que les couleurs sont les premières configurations de la matière.

Il est surprenant que des personnes aussi sages que ces Philosophes, ne s'apperçussent pas que c'étoit des mots & non des explications. *Platon* le comprit bien, & donna des couleurs une espece de raison. Elles sont formées, dit-il, par une flamme qui sort des corps & dont les parcelles font impression sur la vue. Il falloit suivre cette idée, qui auroit pu procurer quelque clarté sur la cause des couleurs; mais *Aristote*, disciple de *Platon*, qui n'adoptoit que ses propres idées, après avoir dit, comme on l'a vu, que la lumière est l'acte du transparent, en tant que transparent, voulut que la couleur fût ce qui meut le corps actuellement transparent. Il étoit naturel qu'on demandât à *Aristote* ce qui meut le corps actuellement transparent; mais il répondoit que c'est la couleur, c'est-à-dire qu'il disoit que la couleur est la couleur, ou que ce qui meut le corps actuellement transparent, est ce qui meut le corps actuellement transparent: ce qui est un cercle de logique & un pur jeu de mots.

Aussi les Disciples de cet homme célèbre

comprirent que cette définition n'étoit pas recevable. Quoiqu'aveuglément dévoués à la doctrine de leur maître, ils estimerent pourtant convenable de donner une autre définition de la couleur. Ils dirent donc que la lumière & les couleurs dans les sujets qu'on nomme lumineux, sont des qualités tout-à-fait semblables aux sentimens que nous avons à leur occasion, que quelques-uns même font naître de leur mélange, du chaud, du froid, du sec & de l'humide. Cela ne signifioit rien, mais les Aristotéliens n'étoient pas moins contents de cette définition. Ils avoient même imaginé un beau raisonnement pour réduire au silence ceux qui exigeroient quelque chose de mieux. Ce raisonnement étoit tel. Il seroit impossible que les corps lumineux causassent en nous les sentimens que nous éprouvons, s'ils n'avoient en eux quelque chose de semblable à ce qu'ils nous font sentir, puisque rien ne donne ce qu'il n'a pas. Donc, &c. On comprend bien la force de cet argument ; mais on ne voit pas qu'on nous apprenne par-là en quoi consistent la lumière & les couleurs. On n'en savoit pas davantage dans le seizième siècle ; & on voulut pourtant expliquer les couleurs de l'arc-en-ciel, ou pour mieux dire donner la raison qui pouvoit produire en nous la sensation des couleurs, lorsque les rayons du Soleil traversoient obliquement les gouttes de pluies répandues dans l'air.

On observa d'abord que l'arc-en-ciel étoit formé par les rayons du Soleil, qui après avoir choqué des gouttes de pluie ou de vapeurs, étoient renvoyés dans un certain ordre.

De cette observation , on conclut que c'étoit de la réflexion de la lumière que dépendoient les couleurs de ce météore.

Cette conséquence , quoique assez juste , ne donnoit cependant qu'une explication fort vague de l'apparition des couleurs. Vers la fin du seizieme siècle , *Fletcher* de Breslau , Physicien habile , crut expliquer ce phénomène d'une manière plus satisfaisante , en ajoutant à la réflexion de la lumière une double réfraction , c'est-à-dire que la lumière n'étoit réfléchie qu'après avoir souffert deux réfractions. *Fletcher* approchoit du but & ne le frappoit pas. Plus heureux que lui , quoique moins habile , *Antonid de Dominis* , Archevêque de Spalatro en Dalmatie , en examinant de plus près la route de la lumière , trouva une raison plus vraie des couleurs de l'arc-en-ciel. Il se fixa à une goutte d'eau , & suivit en quelque sorte la marche de la lumière , ou la controuva.

Il fait entrer le rayon de lumière par la partie supérieure de la goutte , le fait réfléchir contre la partie postérieure , & sortir par la partie inférieure , d'où il se rend à l'œil du Spectateur. Ainsi le rayon commence d'abord par se rompre dans la goutte , il s'y réfléchit ensuite , & après s'être rompu une seconde fois il vient à l'œil. Mais comment ces détours forment-ils des couleurs ? le voici , suivant le Prélat de Dalmatie. Les couleurs sont , selon lui , excitées en nous par le mouvement de la lumière , qui produit , suivant la vivacité de ce mouvement , des sensations plus ou moins fortes. Cette opinion n'étoit pas

absolument à lui : c'étoit celle de quelques Physiciens éclairés qui s'écartoient de la doctrine d'*Aristote*. Mais *M. de Dominis* en faisoit usage pour expliquer l'arrangement des couleurs de l'arc-en-ciel.

On fait que tel est cet arrangement : rouge , jaune , vert , bleu & violet. Or les rayons rouges sont ceux , selon lui , qui en sortant approchent davantage de la partie postérieure de la goutte , parceque leur mouvement n'est pas trop ralenti par la réfraction , & qu'elle produit alors une sensation vive sur l'œil ; d'où naît la couleur rouge. Les rayons verts & bleus souffrent plus de réfractions , & voilà pourquoi ils excitent en nous le sentiment de ces couleurs. Enfin les autres couleurs sont formées par le mélange des trois premières.

Après avoir fait en quelque sorte cette dissection particulière , l'Archevêque de Spalatro remarqua que tous les rayons d'une même couleur faisoient , avec l'œil du spectateur , des angles égaux , & par cette remarque il expliqua comment les bandes des couleurs paroissent circulaire. La bande rouge doit être plus élevée , parceque la partie la plus voisine du fond de la goutte fait avec l'axe de vision un angle plus grand , puisque les rayons rouges sortent de la partie voisine du fond de la goutte. Les bandes vertes & bleues suivront celles-ci par la même raison.

*De Dominis* voulut ensuite vérifier son raisonnement par une expérience. A cette fin , il prit une boule de verre pour représenter une goutte d'eau , & l'exposa au Soleil. Il la regarda

Dans une situation convenable, & il apperçut les mêmes couleurs de l'arc-en-ciel & dans le même ordre.

Quand on examine le développement de cette explication, on a de la peine à se persuader que ce soit l'ouvrage de l'Archevêque de Spalatro. C'étoit un assez foible Physicien. Quoiqu'il eût découvert les réfractions dans les gouttes de l'arc-en-ciel, il nioit celles qui se font dans les humeurs de l'œil, & croyoit que les images des objets sont dans la prunelle. Son explication lui faisoit néanmoins tant d'honneur, qu'on ne pensa pas qu'on pût en donner une meilleure. On s'occupa même de tout autre chose. Quelques Opticiens cherchèrent à résoudre un problème très important. C'étoit de déterminer sur un tableau les objets tels qu'ils nous paroissent à différentes situations ou selon les diverses distances; ou autrement, la projection des objets à l'égard de l'œil. *Vitruve* nous apprend qu'*Agatarchus*, qui faisoit des décorations de théâtre, écrivit sur cette matière; que cet Artiste communiqua ses idées à *Démocrite* & à *Anaxagore*, & que ces deux Philosophes les soumirent à des règles. Il ne dit pas en quoi consistoient ni les idées d'*Agatarchus*, ni les règles de *Démocrite* & d'*Anaxagore*. Seulement il nous assure que ceux-ci enseignèrent comment d'un point pris dans un lieu, on devoit représenter les édifices dans les décorations, & donner du relief ou de l'enfoncement en apparence aux corps qu'on peignoit.

Voilà tout ce que nous savons sur la Perspective des Anciens, je veux dire l'art de dessiner

sur un plan un objet tel qu'il se présente à l'œil placé à une certaine hauteur & à une certaine distance. Ce n'est rien savoir. Aussi les Modernes ont été obligés de l'inventer. Le premier qui voulut découvrir des règles, est un Italien nommé *Pietro del Borgo*, Il supposa les objets au-delà d'un tableau transparent, & chercha la trace que forment les rayons que ces objets envoient, & qui parviennent à l'œil en traversant ce tableau. Cela devoit donner une image des objets qui paroïtroient à l'œil comme les objets même. La difficulté étoit de déterminer la trace de ces rayons. On ignore comment *Pietro del Borgo* y parvenoit, parceque l'ouvrage très considérable qu'il a écrit à ce sujet est perdu, & qu'on ne les connoît que par les éloges que lui donne le fameux *Egnazio Dante*.

Le Peintre *Albert Durer*, Allemand, d'après les principes de l'Auteur Italien, construisit une machine avec laquelle il trouva la trace des rayons de lumière. Pendant ce tems-là *Balthazar Perussi* étudia le livre de *Del Borgo*, & travailla à le rendre clair & précis. Il imagina aussi des points qu'on appelle *Points de distance*, sur lesquels tombe une ligne qui fait, avec le tableau, un angle de quarante-cinq degrés, de façon que leur éloignement sur la ligne horizontale tirée sur le tableau, est égale à la distance de l'œil au tableau. Par-là il découvrit que toutes les lignes horizontales faisant, avec le tableau, un angle de quarante-cinq degrés, ont pour images des lignes qui passent par les points de distance.

Peu de tems après *Guido Ulbaldi*, Physicien

Italien, ajouta à ces regles un principe extrêmement fécond; c'est que toutes les lignes parallèles entr'elles & à l'horison, quoiqu'inclinées au plan du tableau, convergent ou tendent à se réunir vers un point de la ligne horizontale, & que c'est par ce point que passe la ligne tirée de l'œil parallèlement aux autres. Il forma ainsi une théorie de la Perspective assez complète. C'est le jugement que les Mathématiciens en portèrent. Ils crurent même que tout étoit fait, & cette pensée les empêcha de perfectionner cette partie de l'Optique.

Un objet plus piquant s'offrit à leur imagination, ce fut de trouver l'art de dessiner une image, qui bien loin de représenter l'apparence des objets dans leur distance & leur situation respectives, les défigurât, au contraire, tellement qu'on ne pût les reconnaître, sinon à une certaine distance, en les regardant soit avec les yeux nuds dans un miroir, soit en faisant usage d'un poliedre, c'est-à-dire d'un verre à plusieurs facettes, plan d'un côté & convexe de l'autre. Cette idée singulière forma deux divisions, qu'on comprit sous ce problème général, en quoi consiste cette nouvelle Perspective, connue sous le nom de *Perspective curieuse*.

On énonce ainsi ce problème: diviser une figure ou un portrait en de petites cellules, soit comme il est en lui-même, soit comme il paroît sur la surface d'un verre convexe ou concave: dans ce premier cas, la figure paroît telle qu'elle est lorsqu'on la regarde par un trou extrêmement évasé du côté de la figure. A ce

point de vue , on voit des choses fort agréables qui , regardées de près , sont extrêmement difformes. On peut même voir des objets différens de ceux qu'on a dessinés , tels que la figure d'un animal ou d'un satyre , au lieu de l'image d'une belle personne qu'on a tracée.

C'est ici en quelque façon la premiere partie de la perspective curieuse. Il s'agit dans la seconde de disloquer ou de former sur un plan horizontal une figure qui , réfléchie sur un miroir cylindrique , ou conique , ou pyramidal , posé de bout sur ce plan , paroisse dans son état naturel.

On ne connoît point celui qui a inventé l'art de déformer ainsi les objets. On peut présumer que le hazard en a donné la premiere idée. En effet un tableau transparent éclairé par le soleil est projeté sur une surface opposée d'une manière très difforme ; de sorte que pour parvenir à savoir quelle devoit être la situation de l'œil afin de faire disparaître cette difformité , il ne s'agissoit que de copier cette déformation. Ceci est une simple conjecture , car *Simon Stevin* , qui a écrit le premier sur cette perspective , dans le dernier siècle , ne nous apprend rien à cet égard. *Gaspard Schot* en a ensuite traité dans sa *Magie universelle* , sous le titre de *Magie Anamorphotique*. Le P. *Dubreuil* & *Ozanam* en ont aussi parlé. Enfin au commencement de ce siècle , *Jacques Leopold* , fameux Mécanicien , a inventé deux machines avec lesquelles il déforme les images , l'une pour les miroirs cylindriques , & l'autre pour les miroirs coniques.

Le hazard procura encore dans ce temps là  
une

une découverte plus importante. Un homme ordinaire, doué d'une aptitude singulière pour les inventions, en examinant un verre convexe assez petit, fut surpris de voir combien il grossissoit les objets. Aussitôt il ajusta ce verre de manière qu'il pût s'en servir commodément pour observer de petits objets, & construisit un nouvel instrument d'Optique qu'on nomme *Microscope*. Cet homme étoit Hollandois : il s'appelloit *Cornelle Drebbel*. On lui doit aussi l'invention du Thermometre ; de sorte qu'il a découvert les instrumens les plus utiles de la Physique : c'est une grande gloire. *Drebbel* n'étoit cependant point un savant. Il avoit l'esprit d'observation : bon heureux, qui lui procura mieux l'immortalité, que ne pourroit le faire la sagacité la plus profonde qui ne découvrirait que des vérités métaphysiques. Cela doit être. Les plus belles connoissances ne sont point si sensibles que des instrumens qui sont à la portée de tout le monde.

Le Microscope parut en 1621. Il ne fut d'abord connu qu'en Allemagne, de façon que *Fontana*, qui prétendoit avoir inventé les Lunettes à longues vues ou les Téléscopes, s'attribua en 1646, l'invention du Microscope ; c'étoit une découverte qu'il avoit faite, disoit-il, en 1618. On est étonné que *Fontana* garde pendant trente ans le silence ; qu'il n'ait pas fait connoître plutôt son microscope, & qu'il ait laissé pendant ce long espace de tems *Drebbel* jouir de l'honneur de cette invention. Un autre sujet de surprise, c'est qu'on n'ait point donné une description & du microscope de

*Drebbel*, & de celui de *Fontana*. Dans tous les Traités de Physique & dans ceux qu'on a faits sur les Microscopes même, on ne parle que des Microscopes de *Gray*, *Leewenock*, *Wilson*, de *Muschenbroek*, de *Newton*, &c. Celui de *Gray* étoit formé d'une petite goutte d'eau qui tenoit lieu de petit verre convexe ou de lentille. *Hartzel*, Allemand, en composa ensuite un avec de petites bouteilles remplies d'Esprit-de-vin. *Leewenock* ajusta une lentille entre deux plaques d'argent percées pour la recevoir, & mit devant une épingle mobile afin d'y placer l'objet qu'il vouloit observer. Quelque simple que fût ce microscope, ce fameux Physicien fit par son moyen une infinité de belles découvertes.

*Hook* Physicien Anglois, s'avisa de réunir deux lentilles, & composa ainsi un microscope double qui grossit davantage les objets. Ce Savant rendit son invention très recommandable par plusieurs observations fort curieuses. Elle eut le suffrage de tous les Mathématiciens; mais on n'abandonna point le microscope simple. La facilité qu'on trouvoit à s'en servir, engagea M. *Wilson*, savant Anglois, à le perfectionner. Il disposa un tuyau de manière à pouvoir placer successivement plusieurs lentilles, pour choisir celle qui convient aux différentes observations qu'on veut faire. Plus l'objet est petit, plus petite doit être la lentille qu'on doit placer, parce qu'une lentille augmente un objet à proportion de sa petitesse. *Wilson* ajouta encore à ce microscope un miroir concave pour éclairer davantage l'objet. Enfin les idées de *Hook* & de ce Physicien étant réunies &

combinées, on a depuis inventé plusieurs autres microscopes à plusieurs verres, & garnis d'un miroir, qui ont dévoilé au Physicien les merveilles de la Nature dans ses plus petites productions. Ce seroit un travail très agréable que d'exposer ces merveilles, mais ce détail appartient à l'histoire de la Physique, & je ne fais ici que celle des sciences exactes, dont l'optique est une partie.

Jusques-là on avoit fait usage de la réfraction de la lumière, sans connoître la loi de cette réfraction. On appelle réfraction le détour de la lumière en passant d'un milieu rare comme l'air dans un milieu moins rare ou plus dense, tel que le verre. C'étoit ce détour qui produisoit tous les effets du Télescope & du Microscope. Lorsque ces instrumens parurent, les Mathématiciens s'occupèrent sérieusement de la route que la lumière suit en traversant le verre, ou, pour exprimer la chose en un seul mot, de la réfraction.

*Kepler* crut que c'étoit en cela que consistoient les effets du telescope. Il s'appliqua donc à connoître avec soin la loi de cette réfraction. Il remarqua d'abord que la lumière passant d'un milieu rare dans un milieu dense, s'écarte d'autant plus de la perpendiculaire, que son inclinaison est grande, ce qui peut augmenter à tel point que le rayon de lumière rompu peut devenir parallèle au milieu qui le brise. Il mesura ensuite l'angle d'inclinaison du rayon en passant par le verre, & suivit la route de la lumière rompue par des verres convexes & concaves: il découvrît ainsi le foyer de ces verres.

je veux dire le point où se réunissent les rayons de lumière rompus par les verres. Il ne fut pas difficile après cela d'expliquer comment un Télescope rapproche les objets.

*Porta* avoit déjà découvert que les objets se peignent dans une chambre obscure, éclairée seulement par un petit trou. Il avoit même fait voir que cette image est plus distincte quand on place à ce trou un verre lenticulaire, parce que les rayons de lumière sont alors tous réunis à un même point. *Kepler* fit aisément l'application de cette expérience au Télescope. Il comprit que le premier verre de cet instrument qu'on nomme *Objectif*, donnoit à son foyer l'image de l'objet opposé, & que l'autre verre auquel on applique l'œil, qu'on appelle *oculaire*, ne faisoit que grossir cette image. De-là il est aisé de conclure que la perfection d'une lunette, consiste à faire en sorte que l'*Objectif* rende l'image au foyer la plus distincte qu'il est possible, & que l'*oculaire* grossisse cette image le plus qu'il est possible.

Dans ce travail, *Kepler* détermina le rapport de l'angle d'inclinaison du rayon de lumière à celui de réfraction. L'inclinaison étant de trente degrés, il trouva que l'angle de réfraction en est environ le tiers. C'étoit l'angle que formoit le rayon en entrant dans le verre. Lorsqu'il sort de ce milieu, l'angle en est alors la moitié, selon ce grand Mathématicien. La réputation qu'il s'étoit justement acquise, valut à cet ouvrage toutes sortes d'éloges : ils étoient pourtant dus plutôt à son zèle & à sa sagacité, qu'à son succès. Ce rapport du tiers & de la

moitié n'étoit pas le véritable. Le fameux Hollandois *Willebrord Snellius*, Professeur de Mathématiques dans l'Université de Leyde, en répétant les expériences de *Kepler*, en découvrit la fausseté. Il fit de nouvelles expériences sur différens milieux, & fut enfin assez heureux pour découvrir la loi de la réfraction. Cette loi est telle : Il y a toujours dans la réfraction un même rapport entre le rayon rompu & la prolongation de l'incident ; de sorte que la lumière en passant de l'air dans l'eau, ce rapport est constamment comme 4 à 3, & en passant dans le verre comme 3 à 2.

Le grand *Descartes* vivoit lorsque *Snellius* fit cette découverte. Occupé à chercher la cause générale des effets de la Nature, il s'appliquoit à toutes les sciences, & étudioit précisément alors l'Optique, sans connoître les découvertes de *Snellius*, ou peut-être après en avoir été instruit ( car ce point est encore un problème ), il établit la loi de la réfraction dans le rapport constant du sinus de l'angle du rayon d'incidence, à celui de l'angle rompu correspondant. Il expliquoit ainsi comme *Snellius* la loi d'un effet, mais il ne rendoit pas raison de la cause de cet effet. C'étoit un sujet digne de l'attention d'un homme, qui avoit assez de sagacité & d'élevation d'esprit pour remonter à la source de tout. *Descartes* le comprit, & osa le premier expliquer comment la lumière, en passant dans un milieu plus rare, s'approche de la perpendiculaire. Et telle est la raison qu'il en donna : La lumière, dit-il, passe plus facilement dans un milieu dense, que dans

un milieu rare , parceque le rayon est moins détourné lorsqu'il traverse un milieu solide , dont les parties sont solides , que quand il passe dans un milieu rare , qui est composé de parties mobiles sans adhérence les unes aux autres.

Cette raison parut bonne : elle ne fut cependant pas goûtée par M. *Fermat* , Conseiller au Parlement de Toulouse & grand Mathématicien. Ce Savant prétendit que la lumière éprouvoit au contraire plus de résistance dans un milieu dense , que dans un milieu rare. Il soutint même que les résistances de différens milieux étoient , par rapport à la lumière , proportionnelles à leurs densités. Cette seconde proposition n'étoit qu'une conséquence de la première qu'il falloit prouver. A cet effet , *Fermat* employa un raisonnement Métaphysique que *Leibnitz* développa dans la suite de la manière suivante.

Son principe est que la nature tend toujours à ses fins par les voies les plus courtes. Cela étant , en passant de l'air dans l'eau , la lumière doit suivre ou le chemin le plus direct , ou le plus court , ou de la moindre durée. Or , lorsque la lumière en se réfractant ne suit ni le chemin le plus direct , ni le plus court , il faut donc qu'elle suive nécessairement celui de la plus courte durée : mais afin que la lumière qui se meut obliquement aille en moins de tems qu'il est possible d'un point donné dans un milieu quelconque , à un point donné dans un autre milieu , elle doit être réfractée de telle sorte que le sinus de l'angle d'incidence & celui de réfraction , soient entr'eux comme les facilités que la lumière trouve à pénétrer ces mi-

lieux. Par le rapport de ces sinus, on doit connoître ainsi ces facilités; ce qui est actuellement très aisé, car on sait que la lumière en se réfractant dans l'eau, approche de la perpendiculaire, & que le sinus de l'angle de réfraction est plus petit que celui d'incidence. Donc, la conséquence est nécessaire, la lumière éprouve moins de facilité à pénétrer l'eau que l'air. Donc l'eau est un milieu plus difficile que l'air.

Le P. *Dechalles*, habile Mathématicien, & le Docteur *Barrow*, Maître de Mathématique du grand *Newton*, donnerent une explication mécanique de la réfraction, en adoptant pour principe que les milieux qui réfractent davantage, résistent plus que les autres. Enfin pour ne plus revenir sur ce sujet, *Newton* expliqua la réfraction par cette propriété dont il doue tous les corps, je veux dire l'attraction. Un rayon de lumière se brise en passant de l'air dans l'eau, parcequ'il est attiré par le dernier milieu, & cette attraction le fait approcher de la perpendiculaire. Cela est fort général, & suppose une vertu dans les corps qu'ils n'ont peut-être pas. Aussi le célèbre *Jean Bernoulli*, peu content de cette raison, a cherché à connoître par les règles de la mécanique la loi de la réfraction. Il suppose que l'eau résiste plus au mouvement de la lumière que l'air, & après avoir établi que quand deux forces agissent librement, elles se disposent de manière que leurs puissances sont égales, afin de se mettre en équilibre, il démontre que le rayon de lumière s'incline par cette raison, de façon qu'il trou-

ve, par les regles de l'équilibre, la cause de la proportion constante, qui est entre les sinus des angles d'incidence, & ceux des angles de réfraction.

Cela est très ingénieux, mais il reste toujours à prouver que l'eau résiste plus au mouvement de la lumière que l'air. *M. Carré*, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, crut que la cause immédiate de la réfraction étoit un certain fluide contenu dans les corps. C'étoit là une conjecture vague; elle frappa cependant un grand Physicien moderne. *M. de Mairan* (c'est le nom de ce Physicien), persuadé que les parties propres des corps ne peuvent causer la réfraction, crut qu'elle devoit être produite par un fluide très subtil qui remplit les pores des corps & forme même autour d'eux une espèce d'atmosphère. Or, ce fluide s'oppose au mouvement de la lumière & la détourne de son chemin. Plus il y a de fluide dans un corps réfringent, plus la réfraction est grande. Ainsi le verre réfracte plus la lumière que l'eau, parceque le verre contient une plus grande quantité de ce fluide que ce dernier milieu; de sorte que la proportion de la réfraction suit celle de la quantité de ce fluide dans un milieu réfringent.

Cependant *Descartes*, après avoir tâché d'expliquer la cause de la réfraction, en examina les effets. Il pensa avec *Dominis*, qu'elle produisoit les couleurs de l'Arc-en-ciel; mais il développa bien autrement ce météore. Le Physicien d'Italie, n'avoit ni expliqué l'Arc-en-ciel extérieur, ni rendu raison de la grandeur

des Arcs lumineux & de leurs couleurs. Le Philosophe François fit voir d'abord que l'Arc-en-ciel extérieur étoit produit par deux réflexions & deux réfractions de la lumière dans les gouttes d'eau. Il trouva ensuite que de tous les faisceaux de rayons de lumière, qui tombent parallèlement sur une goutte d'eau, il n'y en a qu'un seul qui parvienne parallèlement à l'œil après la réfraction & la réflexion qu'il a souffertes. Or, celui-là seul peut y exciter la sensation de l'objet, parcequ'il a seul la densité ou la force nécessaire pour faire une impression sensible. Il s'agit donc de savoir quel angle forme ce faisceau de rayons avec l'axe de la réfraction; & *Descartes* trouve que c'est celui de 42 degrés. Delà ce grand homme conclut que la bande lumineuse du premier Arc d'un Iris, ou Arc-en-ciel, ne doit paroître qu'à la distance de 42 degrés du point diamétralement opposé au soleil. A l'égard des couleurs il les explique en considérant que les gouttes d'eau qui forment les bandes de l'Arc-en-ciel, sont l'effet d'un petit prisme. C'est la situation différente de ces petits prismes à l'égard de l'œil du spectateur, qui renverse les couleurs dans les deux Arcs.

Mais, pourquoi le prisme fait-il paroître des couleurs? C'est, disoit *Descartes*, qu'il modifie la lumière; car les couleurs ne sont, selon lui, que des modifications de la lumière. Les globes dont elle est composée, sont en proie à deux mouvemens; savoir le mouvement circulaire, & le mouvement droit. Du rapport de ces deux mouvemens dépend la différence des couleurs. Lorsque le mouvement circulaire

est plus prompt que le mouvement droit, la couleur est rouge; s'il lui est presque égal, la couleur est jaune; & lorsque le mouvement droit est plus rapide que le circulaire, la couleur est bleue, &c.

Cette explication ne fit pas fortune. Les Mathématiciens qui vécurent après *Descartes*, crurent que les couleurs dépendent du plus ou du moins des rayons réfléchis des corps colorés; de sorte que les couleurs les plus brillantes sont celles qui en réfléchissent davantage. On pensa ensuite avec plus de raison, ce semble, que l'angle sous lequel les rayons font impression sur la rétine, est la cause des différentes couleurs, parceque c'est de la grandeur de l'angle que dépend la vivacité de l'action de la lumière.

Un fameux disciple de *Descartes*, *Rohault*, étoit même si persuadé que c'étoit là la véritable cause des couleurs, qu'il calcula les angles que font avec l'axe de la vision les rayons de la lumière, pour produire telle ou telle couleur; & il trouva que l'angle de la couleur rouge est de 41 degrés 46 minutes, celui de la couleur jaune, de 41 degrés 30 minutes.

Ces calculs n'étoient pas une démonstration. Aussi, peu satisfaits du système, qui y avoit donné lieu, plusieurs Mathématiciens, en examinant de nouveau les couleurs du prisme, crurent qu'il falloit chercher la cause des couleurs dans les réfractions différentes des rayons au travers de ce verre. On ne fit d'abord que des tentatives: mais *Newton* s'étant emparé du prisme, sépara toutes ces couleurs, en les recevant sur une surface blanche dans une chambre obscure, qui

ne laissoit échapper que le rayon de lumière que réfractoit le prisme. Par cette séparation il trouva qu'il y a dans la lumière sept sortes de rayons qui ont une couleur qui leur est propre & qui forment sept couleurs primitives. Ces couleurs sont, le rouge, l'orangé, le jaune, le verd, le bleu, le pourpre & le violet. Les expériences qu'il fit ensuite sur la réfraction ou sur l'inflexion de ces rayons en sortant du prisme, lui apprirent que le rayon rouge est le rayon le plus réfrangible, & que cette réfrangibilité suit l'ordre des couleurs, de manière que le rayon violet est le rayon le plus réfrangible.

Cette théorie singulière des couleurs ne fut pas universellement accueillie. En France, M. *Mariote*, quoique très habile à dévoiler les secrets de la Nature par les expériences, répéta celles de *Newton*, & les manqua. On crut sur son rapport que *Newton* s'étoit mépris : on se trompoit. Le Cardinal de *Polignac*, qui savoit avec quelle réserve on devoit juger ce grand homme, appella de ce jugement. Il conjectura que les expériences de *Mariote* pourroient bien n'avoir pas été conformes à celles de *Newton*, par le défaut du choix des prismes. Il fit venir des prismes d'Angleterre, avec lesquels on répéta l'expérience devant lui, & elle réussit.

Il fallut se rendre à l'évidence : mais *Mariote* ne persista pas moins à soutenir que les couleurs n'étoient point dans les rayons, & qu'ils ne paroissent colorés que par les réfractions. On forma encore d'autres systèmes sur les couleurs, qui n'ont pas fait fortune. *Newton* sans s'y arrêter, suivit sa théorie, & trouva qu'il

y avoit un rapport entre les sept couleurs & les sept tons de musique. Ce rapport est tel : la réfrangibilité du rouge répond à l'*ut* ; celle de l'orangé , à *si* ; celle du jaune à *la* ; celle du verd , à *sol* ; celle du bleu , à *fa* ; celle du pourpre , à *mi* , & celle du violet , à *ré*.

Cette découverte fut très accueillie de tous les Physiciens. Un Jésuite doué d'une imagination fort vive , en fut même si enchanté , qu'il crut qu'en la développant il étoit possible de former une théorie des couleurs , comme une théorie de musique. Ce Jésuite est le fameux *P. Castel*. Il forma dans cette vue un ordre diatonique ou naturel , & un ordre chromatique. Dans le premier , il établit que le bleu répond à *ut* ; le verd , au *ré* ; le jaune , au *mi* ; le fauve , au *fa* ; le rouge , au *sol* ; le violet , au *la* ; le gris , au *si* ; le bleu , à l'*ut* : & dans l'ordre chromatique , le *P. Castel* prétend que le bleu répond à l'*ut* ; le celadon , à l'*ut* dieze ; le verd , au *ré* ; l'olive , au *ré* dieze ; le jaune , au *mi* ; le fauve , au *fa* ; le nacarat , au *fa* dieze ; le rouge , au *sol* ; le cramoisi , au *sol* dieze ; le violet , au *la* ; l'agate , au *la* dieze , & le gris , au *si*.

Tout cela est avancé fort légèrement & sans preuves. Le rapport établi par *Newton* entre les tons & les couleurs , étoit presque démontré , au lieu que ces ordres diatonique & chromatique du *P. Castel* , ne sont fondés que sur une estime. Un Géometre ne se feroit point contenté si aisément : mais l'esprit du *P. Castel* s'échappoit sur la moindre vraisemblance , & lui faisoit souvent préférer le brillant au solide. Aussi sans autre examen , ce Jésuite , d'après

cette espece de théorie des couleurs , imagina deux choses qui lui parurent merveilleses : ce fut un Cabinet de coloris , & un Clavecin oculaire.

Le Cabinet renferme tous les degrés ou teintes des couleurs qu'il peint sur des cartes. Il forme d'abord neuf bandes très foncées en couleurs , suivant cet ordre : bleu , celadon , verd , olive , fauve , nacarat , cramoisi , violet & agathe. Cela forme , selon lui , le premier degré de coloris. A côté de ces bandes il en met d'autres de même couleur , mais moins foncées. Il en met encore de suite toujours plus claires , jusqu'à ce qu'il parvienne au blanc. Cet assemblage donne cent quarante cinq degrés de couleurs pures , dont le nombre ne peut être ( suivant le P. *Castel* ) ni plus grand ni moindre dans tous les ouvrages de la nature & de l'art. Un homme qui auroit l'œil fin , pourroit distinguer par-là les accords des couleurs , les fixer & composer un tableau en couleurs , comme un Musicien compose une piece à trois ou quatre parties. C'est toujours une prétention du P. *Castel*. Pour rendre cette composition plus facile , cet Auteur a imaginé un Clavecin oculaire.

C'est un instrument formé par une table sur laquelle est élevée une espece de théâtre avec des décorations. Sur le devant de cette table est un clavier , dont les touches répondent à ces décorations. Lorsqu'on touche sur le Clavier , on n'entend pas des sons , mais on voit des couleurs ; de sorte qu'on fait des accords de couleurs comme des accords de sons. Il ne faudroit pas aller plus loin. Ce n'étoit pas là le

caractère du P. *Castel*, qui pouffoit toujours les choses à l'extrême. Au lieu de s'en tenir là, il prétendit qu'on pourroit jouer un air aux yeux, une Sonate même, un *Allegro*, un *Presto*, un *Prestissimo*, sans faire attention que les couleurs en passant en double & triples croches, formeroient une confusion & un mélange de couleurs qui ne deviendroient plus qu'une.

*Newton* n'existoit plus lorsqu'on abusoit ainsi de sa découverte du rapport des sons avec les couleurs. Ce rapport ne l'avoit occupé que fort peu. En travaillant à l'Optique, un objet plus important avoit fixé son attention. C'étoit de perfectionner une idée de *Grégori* sur l'invention d'un nouveau Télescope qui devoit rapprocher considérablement les objets. Il devoit être composé d'un miroir & d'un verre lenticulaire. *Newton* trouva comment on devoit disposer le miroir & la lentille, pour observer les objets, & il construisit un Télescope à réflexion d'un pied ou environ, qui fit l'effet d'un Télescope ou lunette ordinaire de seize pieds. Cet instrument a été perfectionné de nos jours; & il est devenu par là bien supérieur au Télescope ordinaire.

Cependant la difficulté qu'il y a d'avoir un miroir de métal bien poli, & l'inconvénient inséparable à un miroir d'être facilement terni par la moindre humidité de l'air, a fait regretter l'usage du Télescope à réfraction. Le défaut de ce Télescope est de colorer les objets. On remédie bien à cela en tempérant l'éclat des réfractions par un diaphragme, mais alors on diminue la clarté nécessaire pour voir distinctement l'image de l'objet peint au foyer de l'ob-

jet. La perfection de cet instrument consisteroit donc à distraire les réfractions, pour se passer du diaphragme.

C'est à quoi pensa M. *Euler*, l'un des plus grands Mathématiciens qui aient paru. Il comprit que l'unique moyen d'opérer cet effet, c'étoit de faire des objectifs de différentes matières réfringentes. Il falloit découvrir des matières propres pour y parvenir. A leur défaut M. *Euler* forma un objectif avec deux lentilles de verre qui renfermoient de l'eau entr'elles. C'étoit ici un essai.

---

1747.

Un habile Opticien Anglois nommé *Dollond*, voulut le mettre en pratique, mais le succès ne répondit point à son travail. Il chercha, & fut assez heureux pour découvrir des verres de différentes réfractions : il en fit des objectifs, & construisit des lunettes sans iris. On vit alors pour la première fois l'avantage qu'il y avoit à supprimer le diaphragme. Une lunette de cinq pieds fit l'effet d'une lunette de douze à quinze pieds. Les verres dont se sert M. *Dollond*, sont rares, & on ne les connoit gueres qu'en Angleterre.

Pour y suppléer, M. *Clairaut*, de l'Académie Royale des Sciences, après avoir constaté la réfraction de différens verres par des expériences, a cherché à déterminer les courbures qu'il falloit leur donner pour détruire les réfractions. M. *Anthéaume* a saisi cette théorie, & après plusieurs essais, il est venu à bout de construire une lunette de sept pieds, qui fait l'effet d'une bonne lunette de trente cinq à quarante pieds. Cela est fort heureux ; car, à moins qu'on ne trouve

---

1764.

des verres comme ceux d'Angleterre, ou encore mieux la composition d'une matiere équivalente, il n'y a pas lieu d'espérer d'avoir aisément des lunettes semblables à celle que M. *Anthéaume* a construite.

Voilà la dernière découverte qu'on a faite en Optique. Il ne faut pas espérer qu'on en ajoute beaucoup d'autres à celle là ; car cette Science touche à la perfection : & c'est de toutes les parties des Mathématiques celle qui a été cultivée avec le plus de succès.



# HISTOIRE DE LA MÉCHANIQUE.

ON définit la Méchanique, la connoissance des moyens par lesquels on peut augmenter l'effort d'une puissance. On doit à *Architas* les premiers principes de cette science. C'étoit un Philosophe Grec, qui, quoiqu'appellé souvent au plus grands emplois; ne recherchoit que la retraite & la solitude. Quoiqu'il sût ce que doit un Citoyen à la société dont il est membre, il n'acceptoit qu'avec une peine extrême ces postes brillants, qui en élevant un homme au-dessus des autres, le mettent à portée de rendre des services signalés à ses Concitoyens, parcequ'il se sentoit en état de les servir plus utilement en étendant la sphere des connoissances humaines. Aussi *Architas* abandonnoit-il, autant qu'il le pouvoit, le maniment tumultueux des affaires, pour se livrer à l'étude des Sciences exactes. On a déjà vu les découvertes qu'il fit en Géométrie. Il jugea par ces découvertes qu'on pouvoit en faire usage pour déterminer le mouvement, & pour augmenter par-là l'effort d'une puissance. Le premier essai qu'il fit de cette application produisit une chose merveilleuse: ce fut une colombe artificielle, qui imitoit le vol des colombes ordinaires. L'Histoire ne nous

380 ans avant J. C.

apprend pas en quoi consistoit le mécanisme de cette invention. Cette ignorance où elle nous laisse à cet égard a fait douter de la vérité du fait, quoiqu'attesté par des Ecrivains très respectables. Quelques Mathématiciens ont trouvé la chose si belle, qu'ils n'ont pas cru que ce pût être l'ouvrage du premier Mécanicien. On l'a estimée même impossible. Ce jugement a donné lieu depuis à des recherches sur cette matière, qui ont justifié & *Architas* & ses Historiens.

Un Mécanicien de Nuremberg vint à bout de faire une mouche de fer, qui s'échappoit de ses mains, voloit autour de la chambre où il étoit, & venoit ensuite se reposer sur sa main comme pour se délasser de sa fatigue. On rapporte encore que sous l'Empereur *Charles V*, une aigle artificielle vint au-devant de l'Empereur, qui arrivoit à la capitale de son Empire, & l'accompagna jusqu'aux portes de la Ville.

Tous ces traits prouvent que ce n'est point un ouvrage si extraordinaire que la colombe d'*Architas*. Il ne faut pas être même grand Mécanicien pour ces sortes d'inventions. L'esprit y fait plus que le savoir, & on voit tous les jours des gens ingénieux, patients & adroits, faire des Machines ou des Automates admirables, sans avoir aucun principe de Mécanique. Ce n'étoit pas-là le cas où se trouvoit *Architas*. Les connoissances qu'il avoit acquises dans plusieurs parties des Mathématiques, lui procuroient des ressources que n'a pas un simple Machiniste. Ce furent même les progrès qu'il fit dans la Géométrie, qui lui donne-

rent l'idée de la Mécanique. En résolvant des problèmes géométriques, il lui vint en pensée d'y employer le mouvement. Il crut sur-tout que par ce moyen il décrirait plus facilement certaines figures. Pour s'assurer de la chose, il falloit faire une étude particulière du mouvement : or c'est cette étude qui donna naissance à la Mécanique.

La première découverte qu'il fit fut la poulie, qui est une machine simple formée d'une petite roue mobile dans son essieu sur laquelle passe une corde qui fait tourner la petite roue lorsqu'on la tire. Cette machine sert à enlever des poids, & augmente beaucoup l'effort de la puissance. *Architas* trouva ensuite la vis. C'est une machine composée d'un cylindre, autour duquel est entortillé un plan incliné qui forme le pas de la vis, & d'un autre cylindre percé & creusé intérieurement en forme de spirale dans lequel entrent les pas de la vis. Elle sert à presser un poids, & dans cette action elle surpasse toutes les machines qu'on a inventées depuis pour produire cet effet. Cela est bien glorieux pour *Architas*. Ces deux découvertes formoient déjà un beau commencement pour une théorie de la Mécanique. On devoit s'attendre à voir développer les principes de ces Machines, ce qui auroit infailliblement conduit à d'autres découvertes ; mais on ne sentit pas le prix de ces inventions. *Platon* même blâma cette application de la Géométrie à la science du mouvement. C'en fut assez pour refroidir la curiosité des Mathématiciens, qui auroient pû imiter *Architas*. On abandonna donc la Mécanique, & dans les cas où l'on eût besoin d'aug-

menter l'effort d'une puissance, des Ouvriers adroits imaginèrent des machines, qui satisfirent bien ou mal à ces besoins.

360 ans  
avant J. C

*Aristote*, qui avoit assez de génie pour s'occuper de toutes les Sciences, fit une étude particulière de la Méchanique. Il a composé même un Ouvrage sous le titre de *Questions Méchaniques*, dans lequel il a tâché de résoudre des problèmes sur l'équilibre des forces; mais il n'a rien donné qui soit digne de la moindre attention. Pour en juger, il suffit d'exposer le principe général, qui sert comme de base à toutes ses solutions. Après avoir dit vaguement qu'en toute la nature, plus l'appui du rayon est éloigné de la puissance qui le meut, plus est grand l'effort de la puissance appliquée à ce rayon, il examine l'effet qui doit résulter de deux puissances ou poids inégaux appliqués à des distances inégales de ce rayon ou levier. Cet effet est l'équilibre. Cela lui paroît si merveilleux, qu'il se donne des peines infinies pour en rendre raison. En considérant la direction du mouvement des bras du levier, il apperçoit que ces bras décrivent des portions de cercle: de là il conclut que l'équilibre qui se trouve entre ces poids inégaux, dépend des propriétés du cercle. Et là-dessus il fait l'énumération de toutes les propriétés de cette figure, qui le conduisent à cette conclusion ridicule: puisque le cercle a tant de propriétés merveilleuses, il doit produire l'équilibre de deux forces qui le décrivent, car l'équilibre est une merveille.

Quoique ce raisonnement soit pitoyable, il a cependant été admiré & commenté par les

Disciples de ce Philosophe jusqu'à la renaissance des Lettres. On préféroit dans ces tems ecoulés les mots aux choses, & l'aveuglement étoit porté au point qu'on ne vouloit pas des explications claires & simples. Tems malheureux & bien humiliant pour l'esprit humain ! *Aristote* avoit cependant donné ailleurs une solution indirecte du problème dont il s'agit, par la découverte de cette vérité. Si deux puissances se meuvent avec des vitesses réciproquement proportionnelles, leurs actions seront égales : mais l'amour du merveilleux & l'enthousiasme pour ces grands riens qu'on ne comprenoit pas, empêcha qu'on s'attachât à ce principe simple & vrai, & qu'on en fit usage.

Cet aveugle dévouement à l'autorité d'*Aristote* ne fit néanmoins point d'impression à ces âmes élevées qui ne se rendent qu'à l'évidence. Aussi le grand *Archimède* qui étoit destiné, suivant la remarque de *Wallis*, à poser les fondemens de toutes les Sciences, chercha à soumettre la Mécanique à des loix. Après avoir démontré qu'il doit y avoir équilibre lorsque des poids égaux sont suspendus à des distances égales du point d'appui, il conclut cette belle vérité, qui est le principe fondamental de la Mécanique, c'est que l'équilibre doit subsister entre des poids ou des puissances, lorsqu'elles sont à des distances du point d'appui proportionnelles à leurs poids.

Ce grand homme jugea ensuite qu'un moyen bien propre à augmenter l'effort des puissances, c'étoit de déterminer le centre de gravité des corps. Ici il déploya tout son savoir en Géométrie, & en fit un heureux usage. Il trouva

le centre de gravité de quelques figures , & eut assez de sagacité pour découvrir celui de la parabole.

Toutes ces découvertes , quoique très belles, n'étoient pas à la portée de tout le monde. Il n'y avoit que les Géomètres qui en connussent l'importance : les autres Savans les regardoient comme des spéculations arides, qui n'avoient qu'un rapport très éloigné avec la Mécanique. On n'appelloit alors Mécanicien , que ceux qui faisoient des Machines, & *Archimede* n'en avoit produit aucune. Il n'étoit donc pas Mécanicien ou Machiniste, selon le vulgaire ; mais il se présenta bientôt une occasion où cet homme immortel donna le spectacle surprenant de ce que peut faire un grand Géometre qui a l'esprit d'invention.

*Pappus* compte quarante Machines de l'invention d'*Archimede*, qui sont presque toutes inconnues. L'Histoire nous a seulement donné la description de la vis sans fin , & de la vis inclinée. La première est une espece de vis, qui engraine dans une roue dentée. Elle sert à surmonter de grandes résistances & à retenir un mouvement pendant long-tems. La seconde est une Machine hydraulique qui a la forme d'un cylindre autour duquel tourne un tuyau en vis. Cette machine est singulièrement digne de remarque , en ce que la propulsion même du poids à tomber , sert à le faire monter. *Archimede* l'inventa , dit-on , en Egypte , pour évacuer promptement l'eau qui séjournoit dans les lieux bas , après l'inondation du Nil.

Il imagina encore la poulie mobile , & trouva qu'en multipliant les poulies , il augmentoit

considérablement l'effort d'une puissance. Cette découverte le mit tellement en état de connoître la force des leviers, qu'il comprit que par leur multiplication & leur combinaison, il n'étoit point d'effort dont il ne fût capable. Donnez-moi un point, disoit-il au Roi Hieron, & je souleverai la Terre : *Da mihi punctum, & terram movebo*. Afin de donner une idée de ce qu'il pouvoit faire à l'aide de ses inventions, il entreprit de mettre seul à flot un Navire de ce tems. Le monde entier admira ces merveilles, & regarda *Archimede* comme un homme divin. C'est du moins un des plus grands génies qui aient paru. Il ne manquoit que des occasions pour faire connoître au public sa prodigieuse sagacité. La dernière qui se présenta lui couta la vie ; mais elle lui donna lieu de faire des prodiges. Voici ce que c'est :

Les Habitans de Syracuse, où *Archimede* demouroit, s'attirerent l'animadversion des Romains, pour avoir pris le parti des Carthaginois. Les Romains offensés de cette conduite, envoyèrent *Marcellus* pour faire le Siege de Syracuse par mer & par terre. L'attaque étoit violente. Les Syracusains allarmés ne se crurent pas en état de soutenir le siege : *Archimede* les rassura. Il inventa plusieurs machines avec lesquelles il fit de grands dégats dans l'armée des Romains. Tantôt il lançoit de gros quartiers de pierre qui fracassoient les Galeres : tantôt il faisoit pleuvoir sur les Assiégeans une infinité de traits qui les mettoient en déroute. Mais ce qui étonna surtout & les Romains & les Syracusains, ce fut une machine qu'il in-

venta pour enlever les Galères & les écraser contre les rochers en les laissant tomber. Cette machine étoit d'une grandeur énorme. C'étoit une bascule , à un des bouts de laquelle étoit attachée une chaîne armée de crampons , qui en tombant , accrochoient la Galere. On baïsoit alors la bascule qui enlevait ce Bâtiment , & faisoit lâcher prise aux crampons pour le laisser tomber sur des rochers où il se mettoit en pieces. *Archimede* soutint lui seul le siege pendant trois ans par ses inventions. Il eut résisté encore davantage , si les Syracusains n'eussent cessé d'observer les manœuvres des Romains. La fête de Diane qu'ils célébrerent ayant donné lieu à des divertissemens, ils s'abandonnerent à la débauche & ne penserent plus au siege. *Marcellus* profita de cette occasion pour entrer dans la Ville par escalade , & vint ainsi à bout de s'en emparer. Un Soldat pénétra dans l'appartement d'*Archimede* qui méditoit avec tant d'attention , qu'il n'avoit pas entendu le vacarme que les Romains faisoient dans Syracuse. Il lui ordonna de venir avec lui. Cet ordre étoit précis ; mais l'idée qu'*Archimede* vouloit suivre , lui tenoit plus au cœur , que les discours d'un Soldat. Celui-ci impatient d'aller au pillage , sans avoir égard à la priere que son prisonnier lui faisoit d'attendre un moment , ne pouvant l'amener , le tua dans sa chambre. *Marcellus* fut extrêmement touché de la perte de ce grand Homme. On dit même qu'il fit pendre le Soldat. Ce qu'il y a de certain , c'est qu'il fit enterrer *Archimede* très honorablement , & qu'il accorda de grandes exemptions & des privilèges à ses parens.

Il ne faut pas espérer de trouver dans cette Histoire de la Méchanique, un autre *Archimede*. Les Mathématiciens qui cultivèrent après lui cette Science, la firent bien changer de face ; mais aucun d'eux n'eut le génie de cet homme célèbre. Le premier qui se distingua, fut *Ctesibius*. Il vivoit vers le milieu du deuxième siècle avant la naissance de J. C. Il étoit fils d'un Barbier d'Alexandrie : le hazard développa en lui le goût qu'il avoit pour la Méchanique. En abaissant un miroir, qui étoit dans la boutique de son pere, il remarqua que le poids qui servoit à le faire monter & descendre, & qui étoit à cet effet enfermé dans un cylindre, formoit un son : il étoit produit par le froissement de l'air poussé avec violence par le poids. Il examina de près la cause de ce son, & crut qu'il étoit possible d'en tirer parti pour faire un Orgue hydraulique, où l'air & l'eau formeroient le son : c'est ce qu'il exécuta avec succès. Un objet plus important succéda à celui-ci. *Ctesibius* encouragé par cette production, voulut se servir de la méchanique pour mesurer le tems. Il construisit une Clepsidre, formée avec de l'eau, & réglée avec des roues dentées : l'eau par sa chute faisoit mouvoir ces roues, qui communiquoient leur mouvement à une colonne sur laquelle étoient tracés des caractères qui servoient à distinguer les mois & les heures. En même tems que l'eau mettoit les roues dentées en mouvement, elle soulevoit une petite statue qui indiquoit avec une baguette les mois & les heures marquées sur la colonne.

150 ans  
avant J. C.

*Ctesibius* eut pour disciple *Heron*, qui fut

bien supérieur à son maître. Il ne s'amusa pas seulement à faire des machines ; il travailla encore à étendre la théorie de la mécanique & à la réduire à des principes simples. A cette fin , il réduisit au levier les différentes puissances mécaniques , & les combina de diverses manieres pour les différens usages ou besoins de la vie. Il s'appliqua ensuite à restituer & à calculer une belle machine d'*Archimede* pour tirer des fardeaux énormes. Elle étoit formée d'une espece de cric , qui engrainoit dans des pignons , lesquels à leur tour engrainoient dans des roues dentées : ce qui produisoit une force prodigieuse.

Après s'être formé ainsi des principes , *Heron* voulut en faire l'application dans la construction des machines. Il construisit d'abord des Clepsidres à l'eau , à l'exemple de *Ctesibius*. Il fabriqua ensuite des Automates , c'est-à-dire , des figures mouvantes par le moyen de ressorts & de poids. Il publia après cela un traité de machines à vent , dans lequel il fit un usage heureux de l'élasticité de l'air , quoique cette propriété de cet élément lui fût inconnue.

*Philon* de Byfance , Géometre habile , succéda à *Heron* dans l'étude de la Mécanique. Il suivit les traces de son prédécesseur , & composa un Traité sur les Balistes & les Catapultes. C'étoient des machines de guerre , qui servoient à lancer de grosses pierres & des javelots. On ne fait point en quoi consistoient ces Machines , quoiqu'on ait pris beaucoup de peine pour en deviner la construction.

*Vitruve* croit que la catapulte étoit composée de deux piéces de bois qu'on faisoit

plier avec des cordes qui se bandoient comme des moulinets. C'est en se débandant, que ces pieces de bois lançoient les javelots. Cet Auteur donne une description plus claire d'une autre Machine des Anciens, inventée par les Carthaginois, connue sous le nom de *Belier*, parcequ'elle avoit la figure de cet animal. Une grosse poutre ferrée par les deux bouts, à l'un desquels étoit la tête d'un belier, & suspendue par deux chaînes, ou posée sur des rouleaux, formoit toute la machine. Par l'un ou l'autre moyen on la mettoit en mouvement & on la laissoit tomber contre les murailles pour les abattre.

Ce furent ici les derniers ouvrages des Anciens sur la Mécanique. Dans le premier siècle de l'Ere chrétienne la nature se reposa & ne produisit que des hommes fort stupides. La Mécanique fut délaissée comme les autres Sciences. Elle ne renaquit que douze cens ans après; encore ses commencemens furent si foibles, qu'il sembloit qu'elle paroissût pour la première fois. On commença par commenter les questions mécaniques d'*Aristote*, & à ajouter à ses mauvais raisonnemens, des raisonnemens plus pitoyables encore. Ainsi pour expliquer, par exemple, pourquoi une pierre se meut quand on la jette, on disoit qu'elle est poussée par l'air qui la suit par derrière. La pesanteur des corps dépendoit d'un certain appetit que les corps ont à se réunir au centre de la terre; & les uns & les autres étoient doués d'une qualité propre quoiqu'occulte, de se mouvoir.

---

1200 ans  
après J. C.

Rien n'étoit moins satisfaisant. Cependant

1300. on croyoit être bien favant dans la Méchanique. Ce ne fut pas-là le sentiment de quelques Géometres qui parurent au commencement du treizieme siecle. L'un d'eux, nommé *Jordanus Nemprarius*, examina les effets de de l'équilibre. C'étoit là une véritable question de Méchanique; mais il la rendit générale par la maniere dont il l'envisagea. Il examina quelle situation reprendroit une balance à bras égaux & chargée de poids égaux dont on auroit rompu l'équilibre, & il décida que ce devroit être la situation horisontale. On le crut.

1600. Dans le seizieme siecle, les Mathématiciens reprirent ce problème, dont ils chercherent de nouveau la solution. *Tartalea* & *Cardan* adopterent la décision de *Jordanus*. Elle n'étoit pourtant pas vraie, car dans le cas où les directions des poids suspendus à un bras de la balance sont paralleles, la balance reste dans une situation inclinée. C'est ce que fit voir un Mathématicien de la plus haute naissance & d'un très grand mérite. Le Marquis *Guido Ubaldi* (c'est le nom de ce Mathématicien) publia aussi un Traité de Méchanique, dans lequel il réduisit toutes les Machines au levier, & appliqua cette théorie à la force des poulies. On trouve encore dans cet ouvrage l'examen d'une question curieuse que *Cardan* croyoit avoir résolue. Il s'agissoit de connoître la force nécessaire pour soutenir un poids sur un plan incliné. *Cardan* prétendoit que cette force est proportionnelle à l'angle que le plan forme avec l'horison. *Ubaldi* jugea, avec raison, que cette prétention étoit une erreur;

mais il se trompa lui-même dans la solution qu'il donna de ce problème , en mettant un rapport faux de la puissance au poids. Ce Méchanicien composa un autre Ouvrage estimable , & estimé encore de nos jours : c'est une espece de Dissertation sur la vis d'*Archimede*.

Pendant ce tems-là *Tartalea* examinait quel devoit être le mouvement d'un corps jeté en l'air suivant une direction oblique. On croyoit alors que le corps décrivait une ligne droite , jusqu'à ce que son mouvement fut absolument détruit , après quoi il tomboit selon une direction perpendiculaire. *Tartalea* jugea que cela étoit faux. Il pensa bien qu'en partant , le corps parcouroit une ligne droite , mais il soutint qu'à mesure que son mouvement se ralentissoit , sa direction devenoit insensiblement oblique , le corps étant en proie & à la force de la projection & à celle de la pesanteur. La courbe qu'il décrivait alors étoit , selon lui , un arc de cercle. Quoique cela fût faux , *Tartalea* découvrit pourtant cette vérité : c'est que c'est sous l'angle de 45 degrés qu'il faut projeter ou lancer un corps , pour qu'il aille le plus loin qu'il est possible.

La Méchanique recevoit ainsi de nouveaux accroissements , & devenoit une véritable science. Aussi fixa-t-elle l'attention de tous les Mathématiciens. Aux efforts du Marquis *Ubaldi* & de *Tartalea* pour étendre cette science , *Simon Stevin* , Mathématicien du Prince d'Orange & Ingénieur des Etats de Hollande , joignit son zèle & ses travaux. En examinant les ouvrages de ces Méchaniciens , il reconnut qu'ils avoient manqué la solution du problème

sur la véritable proportion de la puissance au poids dans le plan incliné. D'après des principes solides, il démontra que cette proportion est comme le sinus de l'angle d'inclinaison. Il prit ensuite les choses plus en grand. Son projet étoit d'abord d'examiner les machines simples, comme le levier, la poulie, la vis & le plan incliné; mais ses connoissances se développant par ses études, il se crut en état de résoudre des questions ou des problèmes plus difficiles. Une découverte qu'il fit lui donna cette noble hardiesse: ce fut d'exprimer des poids & les puissances qui les soutiennent par des lignes; de sorte que quand deux puissances sont employées pour soutenir un poids, les directions de ces puissances & celle du poids forment un triangle dont les trois côtés sont parallèles aux trois directions. Avec ce secours, il détermina avec beaucoup de facilité & d'élégance les rapports des charges que supportent deux puissances qui soutiennent un poids à des distances inégales, de même que l'effort que fait un poids suspendu à plusieurs cordages contre des puissances qui tiennent ces cordages. Les progrès qu'on a faits depuis *Stevin* jusqu'à nos jours dans la Mécanique, sont dûs en partie à la découverte de ce savant Mathématicien. On lui attribue même l'invention de quelques Machines, parmi lesquelles on distingue des charriots à voiles qui alloient fort vite. On ne dit pas en quoi consistoient les autres.

*Stevin* fut merveilleusement fécondé par *Galilée*. Ce grand homme, à qui les Mathématiques doivent beaucoup, enrichit la Mé-

chanique de tant de découvertes , qu'elle changea entièrement de face. Il posa premièrement le principe fondamental de la Mécanique , qu'aucun Mécanicien n'avoit pas même entrevu : c'est que ce qu'on gagne en force , on le perd en tems. De-là il conclut que les Machines les plus simples sont les meilleures , parce que 1°. il y a plus de tems perdu dans les machines composées , l'effort de la puissance se communiquant plus lentement au poids ou à la résistance qu'elle veut surmonter. 2°. Parce que cet effort est diminué par les frottemens.

On enseignoit alors dans les Écoles la doctrine d'*Aristote* , & on soutenoit d'après lui , que les vitesses des corps étoient proportionnelles au poids. *Galilée* étant Professeur en l'Université de Pise , étoit comme obligé de suivre , ainsi que les autres Professeurs , la doctrine reçue dans l'Université ; mais il jugea , avec raison , que cette espece d'obligation ne devoit s'étendre qu'à des choses vraies , ou qui passioient pour telles ; & cet axiome d'*Aristote* , que les vitesses sont proportionnelles aux poids , lui parut une grande erreur. On se moqua d'abord de *Galilée*. Quoique le raisonnement qu'il fit aux autres Professeurs pour prouver la méprise d'*Aristote* fût très convaincant , on en rit. L'axiome en question leur paroissoit d'une évidence extrême. *Galilée* appella de leur jugement à l'expérience. En présence des personnes les plus distinguées de Pise , il laissa tomber du haut du dôme de l'Eglise , des corps de pesantEUR très inégale , mais presque de même volume , & tout le monde vit qu'il n'y avoit presque pas de différence aux tems de leur chute.

Cela mortifia beaucoup les vieux Docteurs : ils n'osèrent attaquer l'expérience ; mais ils se vengerent sur *Galilée*. On fit entendre aux Magistrats qu'il ne convenoit point à un jeune homme de l'emporter sur des Anciens ; qu'ils en faisoient plus que les démonstrations & l'expérience , & qu'un Professeur qui s'étoit oublié jusqu'au point d'opposer les unes & l'autre à leur autorité , méritoit leur animadversion. On n'osa pas répondre à une accusation si grave , & *Galilée* fut obligé de quitter Pise. Il se retira à l'adoue , où on lui offrit une chaire qu'il accepta. Il persista dans cette Ville à soutenir son sentiment , & le confirma par de nouvelles expériences. La plus remarquable est celle qu'il fit sur deux pendules de même longueur & chargés de poids très inégaux. Il vit clairement que ces pendules faisoient leurs vibrations presque dans le même tems. Il faut donc , dit-il , que la différence de la chute des corps dépende de la résistance de l'air , & en général des milieux dans lesquels ils tombent. Ainsi les corps en tombant dans le vuide , quoique de pesanteur très inégale , devoient tomber en tems égaux. C'est la conclusion que tira *Galilée* de cette vérité. Il ne pût point la vérifier par l'expérience. Mais avec le secours de la Machine pneumatique , qu'on a découverte après sa mort , on a reconnu la justesse de cette conséquence : le duvet le plus léger tombe aussi vite que le métal le plus pesant , tel que l'or & le plomb.

En examinant les mouvements des corps dans leur chute , *Galilée* observa que les vitesses des mêmes corps dans les mêmes milieux , étoient

étoient plus grandes dans une raison quelconque , à mesure qu'ils approchoient de la terre. Il fut d'abord surpris de cet événement , & craignit de n'avoir pas bien vu. Il en appella , suivant son ordinaire , au raisonnement & à l'expérience. Le raisonnement lui fit connoître que la pesanteur agit également à chaque instant indivisible , & qu'elle imprime aux corps qui tombent un mouvement accéléré en tems égal. Pour l'expérience , il laissa tomber des corps sur des plans inclinés , afin de voir & de mesurer le tems de leur accélération , & il trouva que les corps accelerent leur mouvement dans leur chute suivant cette progression , 1 , 3 , 5 , 7 , 9 , 11 , &c ; de sorte que les espaces qu'ils parcourent sont entr'eux comme le quarré des tems.

Toutes ces découvertes sur les mouvements des corps flatterent si fort *Galilée* , qu'il ne desespéra pas de déterminer la courbe que décrit un corps projeté obliquement. C'étoit un problème qu'on ne croyoit pas soluble ; mais ce grand homme , en comparant le mouvement oblique c'est-à-dire l'impression communiquée au corps , avec le mouvement perpendiculaire , forma la courbe qu'il décrit dans la projection , & démontra que cette courbe est une parabole. Il approfondit tellement toute cette théorie du mouvement des corps projetés , qu'il fixa la portée ou l'étendue de ces corps suivant l'angle de la projection. Afin de rendre cela sensible à tout le monde , & d'un usage facile , il dressa des tables , des portées respectives qui répondent à chaque angle.

Toujours fécond dans ses principes , *Galilée*

développa avec tant de sagacité la théorie du mouvement des corps , qu'il découvrit que deux pendules inégaux mis en mouvement, faisoient dans le même tems des vibrations qui sont réciproquement comme les racines de leur longueur. La première application qu'il fit de cette découverte, fut de mesurer la hauteur de la voûte des Eglises. A cet effet, il compara le nombre des vibrations des lampes qui y sont suspendues, avec celle que fait en même-tems un pendule d'une longueur connue, & il détermina ainsi leur hauteur : opération ingénieuse & hardie, qui fait peut-être autant d'honneur à *Galilée*, que toutes les découvertes qu'il a faites sur le mouvement des corps.

Ce ne fut pas cependant là le terme de ses heureux travaux. Il reconnut encore que le même pendule fait ses vibrations dans le même tems, & donna ainsi le grand principe des horloges à pendule, avec lesquelles on mesure le tems avec une si grande justesse.

*Galilée* ne poussa pas plus loin ses recherches sur le mouvement des corps. Une idée qui lui passa dans l'esprit sur la résistance des solides, les lui fit interrompre, & il ne les reprit plus. C'étoit de connoître le rapport de deux forces qui agiroient séparément sur un solide. pour le rompre, l'une horizontalement, l'autre verticalement. La théorie des deux forces qu'il établit à ce sujet, procura ces connoissances. Dans une poutre rectangulaire ou cylindrique, la résistance oblique est à la résistance directe comme 1 à 2. De cette même théorie il suit qu'un cylindre creux résiste davantage qu'un autre de même grosseur qui est solide. Ainsi les corps ne

résistent point à leur rupture par des forces proportionnelles à leur masse.

*Galilée* ne fut pas si heureux dans ce travail , comme il l'avoit été sur le mouvement des corps. Il se trompa en croyant que le rapport de la résistance directe est à la résistance oblique comme 1 à 2. Ce rapport ne peut avoir lieu que lorsqu'un solide est rompu brusquement , sans souffrir aucune extension. Dans tout autre cas ce rapport est comme 1 à 3. C'est ce qui a été démontré dans ce siècle par *Leibnitz* & *Mariotte*.

*Galilée* mourut en 1642. Après sa mort un noble Génois nommé *Baliani* , qui s'étoit distingué par les progrès qu'il avoit faits dans la Méchanique , attaqua la doctrine de ce grand homme sur l'accélération des graves. Il prétendit que cette doctrine étoit fautive , & que la vitesse des corps dans leur chute , étoit proportionnelle aux espaces parcourus , & non au tems , comme le soutenoit *Galilée*. Ce savant avoit déjà fait voir la fausseté de l'hypothèse de *Baliani*. En recourant à son Ouvrage sur la Méchanique , il étoit aisé de s'en convaincre : cependant cette hypothèse eut des Partisans. Un certain *P. Casré* fut le premier qui se déclara ouvertement en sa faveur. D'après une expérience fort mal imaginée , il établit que les forces des corps en tombant , sont comme les hauteurs : or ces forces sont comme les vitesses : donc les vitesses sont comme les hauteurs ou les espaces parcourus. L'illustre *Gassendi* anéantit ce raisonnement , en montrant que l'expérience sur lequel il étoit fondé ne convenoit point à la question. Il poussa encore plus loin cet Ad-

---

 1650.

verfaire de *Galilée* : il prouva clairement qu'il ne favoit comparer entr'eux ni les tems , ni les vitesses , ni les espaces. *Hughens* & le P. de *Billi* se joignirent à *Gassendi* pour démontrer l'impossibilité de la nouvelle progression de *Baliani*. Enfin *Fermat* , Conseiller au Parlement de Toulouse & grand Mathématicien , fit voir qu'il ne faudroit pas moins d'une éternité pour qu'un corps descendît avec cette proportion de vitesse de la hauteur d'un pied.

Tout cela étoit concluant. Néanmoins quelques Mathématiciens voulurent joindre l'expérience au raisonnement. Les PP. *Riccioli* & *Grimaldi* mesurèrent les espaces parcourus avec le plus de justesse qu'il étoit possible. A cette fin ils se servirent d'un pendule dont les vibrations ne duroient que la sixieme partie d'une seconde , & trouverent que l'accélération des corps dans leur chute , étoit telle que *Galilée* l'avoit soutenus. Quoique cette expérience fût faite avec un soin infini , cependant elle n'étoit pas absolument convaincante. On la varia ; mais on trouva qu'il n'étoit pas possible de connoître & de mesurer parfaitement les tems des chûtes perpendiculaires. Cela commençoit à inquiéter les défenseurs de l'hypothèse de *Galilée* , lorsqu'on s'avisa de faire usage du mouvement des Pendules. Suivant cette hypothèse , les pendules semblables & inégaux devoient faire en même - tems des vibrations qui fussent comme les quarrés de leur longueur. Il ne s'agissoit donc que de vérifier la chose , & c'est ce qu'on reconnut avec la plus grande précision.

Le P. *Schaffner* , de l'Académie Royale des

Sciences, rendit le fait sensible à tout le monde par le moyen d'une machine singulière qu'il inventa. Elle est composée de quatre paraboles égales, qui se coupent à leur sommet à angles égaux, & autour desquelles tourne une spirale composée de deux fils de laiton; de façon que les tours sont distants l'un de l'autre, suivant la progression de *Galilée* 1, 3, 5 &c. Du sommet de cette machine on laisse tomber une boule, & on voit qu'elle parcourt tous les tours dans le même tems.

Dans le tems qu'on constatoit la découverte de la loi de l'accélération des corps, le grand *Descartes* s'occupoit des loix de la communication du mouvement. Il reconnut que ces loix devoient être fixes & constantes, & crut que dans le choc des corps, il y avoit toujours la même quantité de mouvement avant & après le choc. Le *P. Fabri* & *Borelli*, deux Mathématiciens d'un mérite bien différent, quoique le *P. Fabri* eût véritablement des connoissances; *Fabri* & *Borelli*, dis-je, cherchèrent à déterminer ces loix, & se tromperent. Le Docteur *Vallis*, plus habile que ces Savans, fut aussi plus heureux. En homme intelligent & qui savoit simplifier les choses ou les traiter avec ordre, il commença par distinguer trois sortes de corps : des corps durs, des corps mous, & des corps élastiques. Il établit ensuite un principe par lequel il détermina la vitesse que reçoivent ces corps par le choc. Dans le choc de deux corps, la vitesse diminue en même raison que la somme des masses de ces corps est grande. C'est-là la règle générale qu'il établit pour la communication du mouvement

par le choc; de sorte que si le corps qui choque est double de l'autre, la vitesse commune est les deux tiers de ce qu'elle étoit auparavant.

Un autre Anglois donna en même-tems des regles sur le choc des corps à ressort : c'est le Chevalier *Wren*. Le célèbre *Hughens* résolut aussi le problème de la communication du mouvement dans toute son étendue. *Mariote* développa en grand toute cette théorie. Et l'illustre *Jean Bernoulli* l'a depuis maniée avec cette sagacité supérieure, qui caractérise son beau génie, dans un Ouvrage immortel qu'on regarde, avec raison, comme un chef-d'œuvre de raisonnement (\*).

L'heureux succès qu'eût la solution de ce problème fut avantageux à la Méchanique. On prit goût à l'étude de cette science, & on se proposa de nouvelles questions. *Wallis* chercha à déterminer le point par lequel un corps mis en mouvement frappe un obstacle avec toute la force dont il est capable, c'est-à-dire à trouver le centre de percussion. Dans le même-tems *Hughens* fixa le point où se concentre la pesanteur d'un pendule, composé de manière que les oscillations de ce centre sont toujours égales à celles d'un pendule simple, dont la longueur est égale à la distance de ce centre au point de suspension. Ce point est le centre d'oscillation. Cette découverte fut très accueillie. *Wallis*, qui couroit la même carrière, voulut en partager la gloire, parceque le centre d'oscillation étoit, dans plusieurs cas, le même que celui de

(\*) C'est le *Discours sur les loix de la communication du Mouvement*.

percussion ; & comme il avoit déterminé celui-ci , il prétendoit avoir droit à la détermination de l'autre. Il avoit tort. *Hughens* lui fit voir clairement que le centre d'oscillation dépendoit de circonstances étrangères à celui de percussion. *Wallis* en convint , & *Hughens* ne s'occupa plus qu'à faire usage de sa découverte.

*Galilée* avoit eu l'idée d'appliquer le pendule à la mesure du tems. Quelques Mathématiciens avoient essayé de mettre cette idée à exécution. Mais ce ne fut qu'un projet. *Hughens* plus habile ou plus savant qu'eux en Méchanique par les découvertes qu'il avoit faites , se trouva en état d'en venir à la pratique. Il imagina une horloge où le pendule servit de modérateur au rouage ; de façon que son mouvement devint par-là très uniforme. *Hughens* n'en fut pas néanmoins absolument content. Eclairé par l'expérience , il reconnut qu'il pouvoit arriver que les oscillations du pendule ne fussent pas toujours égales , & que par conséquent leur durée ne fût pas toujours la même. Ce grand Mathématicien chercha donc à assujettir le Pendule de manière que cette égalité eût lieu. Il falloit pour cela connoître la courbe qu'un Pendule doit décrire , afin qu'il fasse ses vibrations en tems égaux. C'est la recherche que se proposa *Hughens*. Cette recherche le conduisit à la cycloïde , qui a en effet cette propriété qu'un corps qui la parcourt par son propre poids , fait ses vibrations en tems égaux. Afin d'avoir une mesure exacte du tems qui dépend de cette égalité ou de cet isochronisme , il ne s'agissoit plus que de disposer tellement un pendule , qu'il fût contraint de faire ses vibrations dans une cy-

cloïde. C'est à quoi parvint *Hughens*, en resserant, en quelque sorte, le Pendule entre deux demi cycloïde.

De cette théorie, ce grand homme déduisit une manière de déterminer avec la plus grande précision la grandeur de l'espace que parcourt un corps par sa pesanteur dans un tems donné. Et il trouva que dans le tems d'une seconde, un corps parcourt par sa chute quinze pieds & un pouce.

Les succès sont presque toujours des aiguillons. L'honneur que ces découvertes firent à *Hughens*, l'engagea à mériter de nouveaux lauriers. Il y avoit long-tems que le P. *Merfenne* lui avoit proposé de déterminer le centre d'oscillation d'un Pendule chargé de plusieurs poids. Ce problème lui avoit paru alors d'une si grande difficulté, qu'il n'avoit pas seulement été tenté de le résoudre. Mais ses connoissances ayant augmenté les ressources de son esprit, il en reprit l'examen, & en donna une belle solution fondée sur ce principe : les poids dont un Pendule est composé, étant détachés à la demi vibration, & remontant avec la vitesse qu'ils ont acquise, leur commun centre de gravité s'élève à la même hauteur d'où il est tombé, c'est-à-dire achève la vibration. Ce principe parut certain à tout le monde. Il sembloit que le tems avoit constaté sa solidité, lorsqu'il se présenta au bout de neuf ans un homme qui soutint que rien n'étoit plus faux. Il se nommoit l'Abbé *Catalan*. Le ton qu'il prit en avançant cette proposition, surprit d'abord. Cela ne déconcerta pas l'Abbé. Au principe d'*Hughens*, il substitua deux principes faux, qui ne séduisirent per-

sonne. Deux Mathématiciens illustres eurent cependant qu'on pouvoit déterminer les centres d'oscillation d'une manière plus simple & plus évidente. *Jacques Bernoulli* & le Marquis de *L'hospital* donnerent chacun une autre solution de ce problème, qui ne servit qu'à confirmer le principe d'*Hughens*.

Flaté de ce succès, ce savant homme voulut approfondir une autre question de Mécanique que *Galilée* & *Descartes* avoient ébauchée : c'étoit de trouver la force centrifuge d'un corps. On appelle ainsi la force par laquelle un corps qui se meut autour d'un centre, tend à s'écarter de ce même centre. L'expression de cette force dépend de la grandeur de la courbe que le corps parcourt, & de la vitesse avec laquelle il la parcourt. Or *Hughens* démontra que 1°. si des corps de même poids décrivent des cercles égaux avec des vitesses inégales, leurs forces centrifuges sont comme le carré des vitesses. 2°. Si les mêmes corps décrivent avec la même vitesse des circonférences inégales, leurs forces centrifuges sont comme les rayons; & en général quelles que soient & les cercles que les corps décrivent & la vitesse avec laquelle ils la décrivent, les forces centrifuges de ces corps sont en raison composée du carré des vitesses & de la raison inverse du carré des rayons.

De ces règles ce grand Mécanicien conclut qu'un corps qui circule dans un cercle avec une vitesse égale à celle qu'il auroit acquise en tombant par un mouvement uniformément accéléré de la hauteur du demi rayon, auroit une force centrifuge égale à sa pesanteur.

En combinant ainsi la gravité d'un corps avec le mouvement auquel il est en proie, *Hughens* résolut plusieurs problèmes curieux de Méchanique. Ce ne fut pas ici un travail de pure spéculation. Il voulut faire servir la théorie de la force centrifuge à la mesure du tems. Il substitua à cet effet au pendule ordinaire un autre pendule qu'il fit tourner ou circuler, de façon qu'il décrivait la surface d'une parabole. Le centre du pendule ou du poids qu'il formoit se trouva ainsi dans une ligne parabolique, & par conséquent ses vibrations furent toutes égales.

Cette nouvelle invention fut bientôt exécutée; mais on reconnut aisément que dans la pratique le pendule ordinaire est plus commode pour servir de modérateur aux Horloges, & a les mêmes avantages.

Il paroît par cette attention suivie qu'avoit *Hughens* pour la perfection des Horloges, que la mesure du tems lui tenoit au cœur. On ne doit donc point être étonné s'il a concouru à l'idée de se servir d'un ressort spiral pour régler les montres. On attribue l'invention de ce ressort à l'Abbé *Hautefeuille*. *Hughens* ne la lui conteste point; mais l'Abbé *Hautefeuille* veut encore être le premier qui l'a appliqué aux montres. C'est de quoi le Géometre Hollandois ne convient point. Pour le contraindre à cet aveu, l'Abbé l'attaqua en justice. *Hook*, Mathématicien Anglois & Physicien ingénieux, vint se mêler de cette querelle. Il prétendit que ni *Hughens* ni l'Abbé *Hautefeuille* n'avoient inventé le ressort spiral. Cette querelle suspendit d'autant plus aisément l'autre, que *Hook* jouissoit

de la réputation la plus brillante en fait d'inventions, & qu'on lui devoit celle de la montre. L'écrivain d'*Hughens* sur la découverte du ressort spiral ne parut qu'en 1674 : or *Hook* prouva qu'il l'avoit faite en 1660, & qu'il l'avoit communiquée alors à MM. *Brounker & Murai*. Le Secrétaire de la Société Royale en étoit dépositaire : il est vrai que le Public n'en étoit pas instruit. Comment *Hughens* & l'Abbé *Hautefeuille* pouvoient-ils en avoir eu connoissance ? *Hook* voulut que ce fût par l'indiscrétion de M. *Oldembourg*, Secrétaire de la Société Royale. Aussi toute sa colere éclata contre lui. Il lui intenta un procès très vif, demandant qu'il fût puni comme prévaricateur, parcequ'il communiquoit aux Savans étrangers les découvertes qu'on dépofoit dans les Registres de la Société qu'il avoit entre les mains. Dans cette accusation *Hook* mettoit sans doute trop de chaleur, & ne rendoit justice ni à *Oldembourg*, ni à *Hughens*. Quoi qu'il en soit, il faut convenir que la prévention est pour lui. On lui doit presque l'invention des montres : ce qui annonce qu'il travailloit à leur perfection. Comme ces Automates sont des machines, il convient de faire entrer dans cet ouvrage l'histoire de leur construction.

On ne connoît point celui qui a eu l'idée d'une montre. La première machine de cette espèce parut en Angleterre. C'étoit une espèce de petite horloge. Elle étoit composée de deux balanciers garnis de deux palettes qui s'engageoient alternativement dans les dents d'une roue de rencontre. Voilà, à ce qu'on a écrit, tout ce qui composoit la première montre. Il

est difficile de concevoir comment trois pièces pouvoient former une machine propre à diviser le tems. C'est sur cette invention que *Hook* travailla pour contruire une véritable montre. On a écrit que celle qu'il fit , avoit un ressort spiral à chaque balancier pour les gouverner. Ces balanciers se communiquoient leur mouvement comme dans l'autre montre , avec cette différence cependant qu'il n'y avoit qu'une verge de balancier qui eût des palettes ; de manière que quand un balancier faisoit sa vibration , il donnoit son mouvement à l'autre.

Il est difficile de concevoir comment cela composoit une montre. On ne voit là ni poids ; ni ressort pour donner le mouvement , ni chaîne pour le communiquer. Cette machine , inventée en 1648 , fut néanmoins exécutée en 1673 par *Tompion* , Horloger. Elle fut connue en Europe dès l'année de son invention. C'étoit pour la perfectionner que *Hughens & Haute-feuille* imaginèrent le ressort spiral dont a parlé ci-devant. Ce ressort parut en 1674. Il étoit formé d'une lame d'acier tournée spiralement & appliquée au balancier.

---

 1670.

À l'exemple d'*Hughens* , le Chevalier *Wren* s'appliqua à inventer des Machines. Il en imagina pour faciliter la pratique du dessein , & pour former des verres de figure hyperbolique. Ce Mathématicien étoit né à Londres en 1632 ; il avoit beaucoup de génie , & il s'est également distingué dans toutes les parties des Mathématiques. Son nom , joint à celui d'*Hughens* , mit les machines en faveur. Les plus célèbres Mathématiciens de ce tems se livrèrent à la recherche de ces inventions , à la découverte des

quelles le hasard a souvent plus de part que l'esprit. *Roëmer*, *Perrault* & *Mariote* se distinguèrent dans cette partie de la Mécanique; mais ils reprirent bientôt le fil de la théorie de cette science.

Le premier remarqua que les dents des roues qu'on contournait en ligne courbe, devoient être courbées d'une manière déterminée. Il rechercha cette manière, & découvrit que l'épicycloïde étoit la courbe qu'il falloit leur donner, pour qu'elles procurassent à la puissance la plus grande action possible. Cette découverte fit grand plaisir à tous les Mécaniciens. L'un d'eux très savant dans toutes les parties des Mathématiques, l'accueillit sur tout avec d'autant plus d'empressement, qu'il la regardoit comme son propre bien. La date de la découverte de *Roëmer* est de 1675. Or *M. de la Hire*, qui étoit Mécanicien, avança qu'il avoit communiqué la sienne à *MM. Auxout*, *Mariote* & *Pisard*, en 1674; mais il étoit si célèbre par tant de belles productions, qu'il abandonna à *Roëmer* la gloire de la découverte dont il s'agit.

La Mécanique reçoit ainsi de nouveaux accroissements. Cette belle science devint encore bien plus recommandable par l'usage que le grand *Newton* en fit pour expliquer le mouvement des corps célestes. Afin d'exécuter ce beau projet, il commença par établir ces loix du mouvement. Première loi : chaque corps persévère dans son état de repos ou de mouvement en ligne droite, à moins qu'il ne soit forcé de changer d'état par quelque puissance étrangère. Seconde loi : le changement de mouvement est toujours proportionnel à la force mou-

vante, & il se fait dans la ligne droite, selon laquelle cette force est imprimée. Troisième loi : à chaque action est opposée une réaction égale.

*Newton* étudia ensuite la théorie des mouvements curvilignes. Il examina celles que *Galilée* & *Hughens* avoient établies. Le premier avoit déterminé la courbure que décrit un corps jetté en l'air dans une direction oblique, en le supposant animé d'une force qui agit uniformément, & *Hughens* avoit déterminé les forces centrales dans les mouvements circulaires. C'étoit déjà beaucoup. Les choses changerent bien de face entre les mains de *Newton*. Ce grand homme détermina la loi que doit suivre une force centrale pour forcer un corps à parcourir une courbe quelconque : il établit ensuite que les corps célestes sont en proie à deux forces centrales, une qui tend à les faire tomber dans le soleil, qui est la force centripète, l'autre qui tend à les écarter de la ligne de leur chute suivant une direction perpendiculaire ; c'est la force centrifuge. Par la combinaison de ces deux forces, il trouva la courbe que les planetes décrivent, & la loi de leur mouvement. Cette opération, qui est une des plus belles choses qu'ait enfantées l'esprit humain fut accueillie par un cri universel d'admiration.

La théorie de *Newton* sur les forces centrales, donna lieu à la solution des plus beaux problèmes sur le mouvement des corps projetés dans un milieu résistant suivant une loi quelconque. On apprit ainsi à décomposer le mouvement oblique d'un corps en deux, l'un dans la direction de la force imprimée, & l'autre

tre dans le sens vertical. *Varignon* sentit tous les avantages de cette décomposition. Il étendit à l'équilibre le principe de la composition ou décomposition du mouvement, & deduisit toute la statique de ce seul principe : Si trois puissances agissent l'une contre l'autre dans des directions opposées, qui se réunissent à un point, chacune de ces puissances est proportionnelle au sinus de l'angle formé par les directions des deux autres. Ainsi lorsque deux puissances ou deux poids, ou encore une puissance & un poids, sont équilibre soit avec des cordes, soit à l'aide de quelque poulie, ou de quelque levier que ce soit, ils sont toujours entr'eux en raison réciproque que sont les lignes de direction avec celle de l'impression qui résulte de leur concours d'action. Cette vérité sert à démontrer sans le secours d'aucune machine, les propriétés des poids suspendus avec des cordes, en quelque nombre qu'ils soient & pour tous les angles possibles qu'ils peuvent avoir entre eux, celles des poulies dans toutes les directions possibles des puissances ou des poids qui y sont appliqués, soit que le centre de ces poulies demeure fixe, ou qu'on le suppose mobile, & enfin toutes les propriétés de toutes les espèces de levier de quelque figure & dans quelque situation qu'ils soient & pour toutes les directions possibles des puissances ou des poids qui y sont appliqués.

Ce ne furent pas là les seuls avantages que *Varignon* retira de la découverte de son beau principe : il servit encore à faciliter le calcul des forces tant des poids que des puissances, parceque leurs rapports y sont toujours déter-

minés par les sinus des angles, que font leurs lignes de direction avec celle qui résulte de leur concours d'action. Toutes ces nouveautés formerent une nouvelle Mécanique.

Ces succès engagèrent deux savans Mathématiciens à s'attacher à cette science ; & parce que c'étoient des hommes de génie , leurs progrès furent rapides. Le premier est M. de la Hire , & le second M. Amontons. Ils rechercherent comme de concert quelle étoit la force des hommes & des chevaux ; & ils trouverent , 1°. que la force de l'homme se réduit à vingt-sept livres seulement pour pousser horizontalement avec les bras ou pour tirer une corde en marchant. 2°. Que la force de l'homme , lorsqu'il agit par la pesanteur de son corps est estimée cent quarante livres. 3°. Et que la force d'un cheval , pour tirer horizontalement , se réduit à celle de sept hommes , c'est-à-dire à cent soixante-quinze livres.

---

1680.

Chacun de ces Mécaniciens contribua encore en particulier à la perfection de la science qui nous occupe. *La Hire* chercha à appliquer la théorie de la Mécanique aux Arts, & composa à cet effet un Ouvrage qui parut à la fin du dernier siècle , avec ce titre : *Traité de la Mécanique , où l'on explique tout ce qui est le plus nécessaire à la pratique des Arts , &c.* *Amontons* méditoit un plus beau projet : c'étoit de soumettre les frottemens des corps au calcul. Il jugeoit , avec raison , que sans une connoissance du moins générale de la résistance que les corps éprouvent en glissant les uns sur les autres , il n'étoit pas possible d'évaluer l'effet d'une Machine. Comme ceci est un effet physique, l'expérience

l'expérience peut seule le faire connoître. C'est aussi la voie que prit *Amontons*. Eclairé par ce flambeau, il établit deux propositions qui formerent la base d'une théorie des frottements. La première est que la grandeur des frottements est proportionnelle aux poids des corps qui frottent, & non à l'étendue de leur surface; & la seconde, que la résistance occasionnée par le frottement est environ le tiers de la force qui comprime les surfaces.

*Parent*, & un *M. Camus* connu par un Ouvrage estimé qui a pour titre *Traité des forces mouvantes*, répéterent les expériences d'*Amontons*, les varièrent, & y ajoutèrent des considérations particulières. Le savant *Muschenbroek*, ayant fait depuis de nouvelles expériences, reconnut que la grandeur des surfaces doit entrer dans le calcul des frottements, parce que la résistance augmente lorsque les surfaces sont plus grandes, quoique le poids ou la pression soient les mêmes.

Cette découverte est très postérieure aux travaux d'*Amontons*. Ce Mécanicien mourut dans la persuasion que les principes qu'il avoit établis sur les frottements étoient solides. Il s'étoit occupé d'un autre point de Mécanique, qui a un rapport aux frottements. Il s'agissoit de connoître la résistance que la roue des corps oppose au mouvement. C'étoit encore une matière sur laquelle aucun Mécanicien ne s'étoit exercé. *Amontons* éprouva plusieurs cordes, & trouva que la difficulté de plier une corde de la même épaisseur & chargée du même poids, décroît lorsque le diamètre du rouleau augmente; mais qu'elle ne décroît pas autant

que ce diamètre augmente. Il se trompoit. Suivant les expériences du Docteur *Desaguliers*, cette difficulté de plier une corde autour d'un rouleau est en raison inverse du diamètre du rouleau : ce qui signifie qu'elle est d'autant plus grande que le diamètre est petit.

La Société civile profita de tous ces travaux & de cette découverte. Elle conçut par-là une estime singulière pour les Mécaniciens. L'estime publique est l'objet de l'ambition de tous les grands hommes. Il en existoit un, contemporain d'*Amontons*, nommé *Borelli*, qui, jaloux d'avoir part à cette estime, voulut la mériter par une production digne de l'attention de tout le genre-humain. A cet effet, il forma le dessein de connoître par les loix de la Mécanique les moyens que l'homme & les animaux ont de mouvoir leurs membres par l'action des muscles. L'anatomie apprend que le corps d'un animal est construit avec de telles proportions, qu'on y voit différentes applications des puissances, qui se soutiennent pour mouvoir les membres, qui agissent souvent de concert dans un même tems, qui se succèdent quelquefois l'une à l'autre pour changer de direction, & qui, suivant les circonstances, font effort l'une contre l'autre pour arrêter le mouvement. Il résulta de-là une machine merveilleuse, dont *Borelli* voulut connoître l'artifice. Ce Savant étoit Clerc régulier des Ecoles pies. Il étoit né à Messine en 1608. Doué d'une aptitude particulière pour les Sciences, il avoit fait des progrès considérables dans la Géométrie. Avec ce puissant secours, il se crut en état de soumettre au calcul les efforts des muscles.

Il composa un Ouvrage, qui parut à Rome en 1681, sous ce titre : *De motu animalium*, dans lequel il fait voir, 1°. Que la puissance absolue de chaque animal est nécessairement plus grande que le poids du membre, qui y est suspendu. 2°. Que la force absolue des deux muscles qui bandent le coude, qu'on nomme *Biceps* & *Brachiaus*, est plus grande que vingt fois le poids qu'ils soutiennent, lorsque le bras est dans une situation renversée & horizontale, & qu'elle surpasse la force d'un poids de 1560 livres ; car le muscle *Biceps* équivaut à 300 livres, & la force du *Brachiaus* est de 260 livres. 3°. Que la force des muscles, qui font mouvoir la partie inférieure du corps de l'homme agissent avec une force égale à 544 livres, quoique leur poids ne soit que d'une livre, &c. C'est ainsi que *Borelli* évalue tous les efforts que peut faire l'homme par le jeu de ses membres. Il est capable de produire des choses extraordinaires, quand il fait en tirer parti : on en jugera par quelques exemples.

Le Docteur *Désagüliers*, qui a commenté les principales propositions de *Borelli*, dans son *Cours de Physique expérimentale*, a vu les tours suivans : Un homme s'asseyoit sur une planche un peu inclinée en arriere, appuyoit ses pieds contre un appui immobile, en tendant bien ses jambes, & entouroit ses hanches d'une forte ceinture où tenoit un anneau de fer auquel une corde étoit attachée. Cette corde qu'il tenoit dans ses mains passoit entre ses jambes, & sortoit par un trou pratiqué dans l'appui. En cet état deux chevaux ne pouvoient tirer cet homme de sa place. C'est le même homme

arrêtoit ensuite une corde à l'extrémité d'un poteau bien fort, & l'ayant ensuite passée dans un anneau de fer fixé au milieu du poteau, il appuyoit ses pieds contre le poteau pour s'élever de terre par le moyen de cette corde. Parvenu à l'anneau, il rompoit la corde en ouvrant subitement ses jambes, & tomboit en arrière sur un lit de plume placé à terre pour le recevoir.

Dans la théorie de *Borelli*, il est aisé de rendre raison de ces efforts surprenants. Lorsque deux chevaux tiroient la corde pour faire sortir de sa place cet homme situé comme je viens de le dire, ses muscles étoient occupés à se balancer les uns les autres; je veux dire que les muscles antagonistes, les *Extenseurs* & les *Fléchisseurs* n'avoient d'autre action que de contenir les os dans leur place; ce qui les faisoit résister de même qu'un os en arc formé en arc. Les extrémités étoient soutenues par les jambes & les cuisses. L'effort des chevaux ne pouvoit faire aucun mal à ses membres; parce que cet effort étoit dirigé contre le centre du mouvement; & il est démontré qu'une puissance n'a aucun effet sur un levier, quand elle agit selon cette direction.

Le second tour s'explique encore plus aisément. Pour le comprendre, il suffit d'observer que celui qui le fait a soin de prendre la corde fort courte, avant que de grimper au haut du poteau pour placer les pieds contre l'anneau, qui y est attaché. Son corps est situé par-là de manière que ses talons sont bas, pendant que ses genoux sont droits & élevés, & que la longueur de ses jambes & de ses cuisses est plus

grande que celle de la corde & de la ceinture prises ensemble. Mais quand l'homme plie ses genoux, il faut que la corde s'étende, ou qu'elle rompe : & comme le premier cas ne peut avoir lieu, c'est le second qui arrive nécessairement.

On rend encore raison par la théorie de *Borelli* de ces efforts extraordinaires qui dépendent uniquement de la constitution propre du corps humain ; tels que ceux qui, au rapport de *Desaguliers*, ont étonné toute l'Angleterre. Un homme, par la seule force de ses doigts, rouloit un grand plat d'étain, qui étoit très épais : il brisoit le fourneau d'une pipe, entre son premier & son second doigt : il élevoit, avec ses dents, une table longue de six pieds ; à l'extrémité de laquelle étoit attaché un poids de cinquante livres, &c.

Tous les Mécaniciens goûtoient des satisfactions infinies, en considérant ainsi les forces des animaux en général, & celles de l'homme en particulier. Ils calculoient avec plaisir les forces des uns & des autres, lorsqu'un Savant vint troubler leur joie, par une question sur l'estimation de la force. On croyoit alors que la force étoit proportionnelle à la vitesse. Ce Savant prétendit qu'elle ne l'étoit qu'au quarré de la vitesse. C'est le célèbre *Leibnitz*. Son nom & ses raisons donnerent un cours rapide à cette opinion. Elle eût presque en naissant des Partisans & des Critiques dans tout l'Univers. Elle fut adoptée sur-le-champ en Allemagne, reçue favorablement en Italie, examinée en France, & absolument méprisée en Angleterre. Les Savans de Londres n'aimoient pas *Leibnitz*, par-

1700.

cequ'il vouloit partager avec *Newton* l'invention du calcul différentiel. Ce n'étoit pas-là sans doute un motif raisonnable pour manquer d'égards au sentiment de ce grand homme, qui méritoit toutes sortes d'attentions. La manière même dont il étoit présenté étoit très séduisante. Voici en en effet comme il exposoit la chose.

Dans la force d'un corps, il faut distinguer deux efforts : celui qu'un corps fait lorsqu'il presse un obstacle, & celui qu'il produit lorsqu'il se meut. *Leibnitz* appelle le premier effort *Force morte*, & *Force vive* le second, qui provient de son mouvement. La mesure de la première, est le produit de la masse par la vitesse initiale, c'est-à-dire par la vitesse infiniment petite, que la pesanteur lui communique à chaque instant infiniment petit. Ainsi un corps, qui en presse un autre par son poids, communique à ce dernier une vitesse infiniment petite ; c'est l'effet de la pression.

Il n'en est pas de même d'un corps en mouvement. Tout corps qui tombe, acquiert en tombant des degrés de vitesse, qui sont comme les tems, tandis que les hauteurs & les espaces parcourus sont comme les quarrés des tems & des vitesses. Or les forces se mesurent, dit *Leibnitz*, par l'espace parcouru, & cet espace est comme le quarré de la vitesse : donc les forces des corps en mouvement sont comme le quarré des vitesses.

À ce raisonnement, on a joint plusieurs expériences, qui ont paru le confirmer. Cependant les Mathématiciens habiles veulent que ce soient des illusions. Ce qu'il y a de certain, c'est

que *M. de Mairan*, a formé contre cette doctrine des objections très fortes : il a même prouvé que la force des corps est dans tout le cas le produit de la masse par la vitesse. Les Anglois ne doutent point que cela ne soit. Il faut cependant que toutes ces preuves ne soient pas des démonstrations ; car le grand *Bernoulli* est mort dans la persuasion que le sentiment de *Leibnitz* est vrai. Il y a ici quelque mal entendu. C'est aussi ce que pensent les Mécaniciens de nos jours. L'équivoque vient, selon eux, du mot *force*, auquel les deux Partis donnent un sens particulier.

Dans la chaleur de cette contestation, les Mathématiciens résolurent plusieurs problèmes difficiles sur le choc des corps, sur les centres d'oscillation & de rotation, sur les loix du mouvement d'un système de plusieurs corps. D'un autre côté, des Machinistes inventoient des Machines ingénieuses, qui, quoique construites sans principes, contribuoient cependant aux progrès de la Mécanique ; par les idées nouvelles qu'elles presentoient. Ces Machines sont sans nombre, & leur mérite principal consiste ou dans la délicatesse du travail, ou dans un usage bien entendu de ressorts, de poids, de roues, &c. On a vu au commencement de cette Histoire de la Mécanique, que les Anciens étoient assez adroits dans l'invention de ces Machines, & que c'est de-là que cette Science a pris naissance. Il convient donc de donner une idée de l'habileté des Modernes dans ce genre ; afin de réunir ici ce qu'on a produit de plus curieux.

Pour l'usage des ressorts, on n'a rien vu de

plus surprenant que cet Automate. C'étoit un Berger de bois, qui jouoit plusieurs airs sur une musette, ayant les mouvements des doigts. Autour de ce Berger, étoient rangés des Bergers & des Bergeres de bois, qui dansoient au son de la musette des danses figurées. On connoît la tête de bois d'*Albert le Grand*, qui parloit & chantoit comme une personne. Elle fit l'admiration de tout Paris dans le dernier siècle. Et dans celui-ci le célèbre *M. Vaucanson* a inventé des Automates qui n'ont pas moins mérité les plus grands éloges. C'est un Flûteur, un Provençal jouant du Tambourin & d'une espece de Fife, & un Canard de métal, qui mangeoit, digère & fait tous les mouvements d'un Canard naturel.

Les Machines où la délicatesse du travail brille principalement, ne sont pas moins ingénieuses que celles-là; on en jugera par quelques exemples choisis.

*M. Camus*, que je viens de citer, décrit dans son *Traité des Forces mouvantes*, une Machine fort curieuse de son invention. Il imagina pour l'amusement de *Louis XIV*, lorsqu'il n'étoit encore que Dauphin, il imagina, dis-je, un petit carrosse qui marchoit tout seul, parcourroit un espace donné, s'arrêtoit & reprenoit son train ordinaire jusqu'au lieu proposé. Voici la description infiniment piquante, qu'a donné l'Auteur lui-même de ce chef-d'œuvre de Méchanique.

L'espace où le chemin donné, que le carrosse devoit parcourir, étoit la table du Conseil du Roi, à Versailles, longue de sept pieds quatre pouces, & large de trois & demi. On

plâça le carrosse à l'extrémité de la table opposée à celle où étoit le fauteuil du Roi. Dans l'instant le carrosse partit. Les chevaux plierent les jambes, les leverent & marcherent comme des chevaux vivans. Arrivé au bout de la table, le cocher, qui tenoit les rênes des chevaux, les tira pour les faire tourner. Le carrosse parcourut ainsi la longueur de la table une seconde fois; mais ayant retourné, le cocher fit passer le carrosse entre l'écritoire du Roi & le papier qui étoit sur la table. Il se trouva là placé précisément devant le Roi, & il s'y arrêta.

Alors un laquais, qui étoit derriere le carrosse, sauta en bas. Un petit page, habillé en hussard, se leva, courut à la portiere, & l'ouvrit. Une petite Dame, qui étoit dans le carrosse, descendit, s'avança vers le Roi, lui fit une profonde révérence, & présenta un placet d'une manière également naturelle & gracieuse. Elle attendit un peu, comme pour savoir la réponse. Pendant ce tems-là le petit page badinoit avec la portiere, en la fermant & l'ouvrant alternativement. Cependant la Dame fit une seconde révérence au Roi, rentra dans son carrosse, en se tournant un peu de côté pour ne pas perdre le Roi de vue, & s'assit sur le coussin. Le hussard referma aussi-tôt la portiere, remonta sur sa soupente, & se coucha comme auparavant. Il étoit à peine couché, que le cocher donna un coup de fouet, & les chevaux reprirent leur train. Le laquais courut après le carrosse, & sauta derriere avec beaucoup d'agilité. Les chevaux se détournèrent une troisième fois au coin de la table, en

furent encore le tour , toujours guidés par le cocher , qui les fouettoit de tems en tems. Enfin le carrosse s'arrêta de lui-même au même endroit d'où il étoit parti , comme s'il rentroit dans sa cour , ou dans la remise , après avoir fait sa course.

Tous ces mouvements sont produits par des ressorts , des roues , des volants , des détentes &c. fort délicats. C'est ce qu'il y a de plus difficile à faire. Il faut beaucoup de dextérité & de soins à ce travail. Malgré cette difficulté , des ouvriers , en s'y exerçant , sont parvenus à faire des ouvrages d'une délicatesse infinie & presque inconcevable. Un Horloger d'Angleterre , nommé *Boverick* , avoit fait une chaise d'Yvoire , à quatre roues , avec toutes ses appartenances , dans laquelle un homme , étoit assis. Elle étoit si petite & si legere , qu'une mouche la traînoit aisément. La chaise & la mouche ne pesoient qu'un grain. Le même ouvrier construisit une table à quadrille avec son tiroir , une table à manger , un buffer , un miroir , douze chaises à dossier , six plats , une douzaine de couteaux , autant de fourchettes & de cuillers , deux salieres , avec un Cavalier , une Dame & un Laquais , & tout cela étoit si petit qu'il entroit dans un noyau de cerise , dont il n'occupoit encore que la moitié. La chose ne paroît pas croyable ; mais *Baker* , Savant très respectable , dit l'avoir vu (a). On lit aussi dans un des Journaux d'Allemagne , un fait pour le moins aussi extraordinaire : c'est qu'un Ouvrier nommé *Oswald Nerlinger* a fait une coupe

(a) Voyez le *Microscope à la portée de tout le monde* , pag. 318.

d'un grain de poivre , qui en contient douze cens autres plus petites , toutes tournées en yvoire , dont chacune est dorée au bord & se tient sur son pied.

Voilà des chefs-d'œuvres de Mécanique. C'est à quoi se réduisent les plus belles choses que les Machinistes aient produites jusques ici. On a vu celles qu'ont imaginées les Mécaniciens. Les travaux des uns des autres , & leurs inventions forment toute l'histoire de la Mécanique. Cette science peut recevoir encore de nouveaux accroissemens , quoique ses principes soient assez approfondis ; mais l'application de la théorie à la pratique est susceptible d'une très grande variété. Il reste aussi un problème à résoudre , qui est l'écueil des Mécaniciens & des Machinistes ; c'est de trouver le Mouvement perpétuel. On a fait des efforts infinis pour résoudre ce problème , & on y a perdu son temps , ses peines & ses dépenses. Cela devoit être ; car pour avoir le Mouvement perpétuel , il faut trouver un corps exempt de frottement , doué d'une force infinie , qui lui fasse surmonter les résistances qu'elle éprouve & qui sont répétées à chaque instant , de manière que ces résistances ne l'épuisent jamais : deux difficultés qui rendent le problème presque insoluble.



*mede* ne songea plus qu'à déterminer la quantité d'argent que contenoit la couronne du Roi. A cet effet, il fit un alliage d'or & d'argent de même poids & de même volume que la couronne, volume qu'il connut par le même déplacement d'eau.

Cette découverte fut le germe de la science de l'équilibre des liquides. En l'approfondissant, *Archimede* trouva les principes de cette science. Il établit d'abord cette vérité : Un corps plongé dans un liquide, déplace un volume d'eau égal à son poids. De là il conclut qu'un corps plongé dans l'eau, & plus léger que l'eau, y surnage ; qu'il y demeure entièrement plongé, s'il est de même pesanteur spécifique ; qu'il tombe au fond de l'eau, s'il est plus pesant, & que dans ces deux cas il perd un poids égal à celui du volume d'eau qu'il déplace. Il publia toutes ces vérités dans un Ouvrage intitulé : *De incidentibus in fluido*.

A la fin du siècle suivant, deux Mécaniciens, s'appliquèrent à l'étude de l'Hydraulique avant J. C. ils se nommoient *Ctesibius* & *Heron*. J'en ai parlé dans l'Histoire de la Mécanique. Ils imaginèrent plusieurs Machines : c'étoient des Orgues & des Automates que l'eau faisoit mouvoir. *Ctesibius* fut cependant assez heureux pour découvrir quelque chose de plus utile. Il inventa une pompe, c'est-à-dire une machine hydraulique composée de deux tuyaux & d'un piston, qui, par son mouvement, fit monter l'eau dans un des tuyaux. *Heron* s'immortalisa aussi par une très jolie invention. Il fit une fontaine qui agit par la compression de l'air. Elle est composée de deux Globes, d'un bassin & de

*Hieron* avoit donné l'or au poids à l'Orfevre chargé de ce travail. Celui-ci avoit exécuté l'ordre du Roi, & avoit rendu à Sa Majesté une couronne du poids de l'or qu'il en avoit reçu. Cependant en éprouvant l'or avec la pierre de touche, on reconnut qu'il y avoit de l'argent mêlé avec ce métal, & par conséquent que l'Orfevre avoit volé une partie de celui qu'on lui avoit remis. *Hieron* frappé de ce larcin, voulut convaincre l'Ouvrier de sa friponnerie, & comme la couronne étoit travaillée avec beaucoup d'art, il demanda à *Archimede* s'il ne seroit pas possible de découvrir la quantité de l'alliage, sans gâter la couronne. Le problème parut d'une très grande difficulté. Quoique ce grand homme fût doué d'une sagacité extraordinaire, il desespéroit d'en trouver la solution, lorsque le hasard le favorisa.

Un jour en se baignant, il remarqua qu'à mesure qu'il entroit dans le bain, l'eau montoit par dessus les bords. Cette simple remarque lui présenta la solution du problème. Transporté de joie il sortit du bain, & sans faire attention à l'état où il étoit, il courut chez lui, en criant : *Je l'ai trouvé, je l'ai trouvé*. En effet, il conclut que les corps de différents volumes devoient déplacer une quantité d'eau relative à leur volume. Si la Couronne est d'or pur, elle déplacera, dit-il, un volume d'eau égal à une pareille quantité d'or. Si, au contraire, il y a de l'argent, elle déplacera une plus grande quantité d'eau, parce que l'argent a un plus grand volume que l'or.

Cette vérité étant bien reconnue, *Archimede*

dante dans Rome. Il fit faire sept-cens réservoirs, cent trente châteaux d'eau, & cent cinquante pompes magnifiquement décorées.

Tous ces travaux dont les Romains s'occupèrent pendant long-tems, faisoient bien l'éloge de leur magnificence, de leur amour du bien public, & de leur capacité dans l'Architecture; mais ils ne contribuoient point aux progrès de l'Hydraulique. Cette science fut même négligée pendant une longue suite de siècles. Jusqu'à 1500; aucun Mathématicien ne songea à suivre la théorie d'*Archimède* sur l'Hydrostatique. On croyoit qu'il n'y avoit rien à ajouter à cette théorie, & on ne pensoit pas que l'Hydraulique méritât une attention particulière: c'étoit une double erreur. *Stevin* fit voir qu'il restoit encore à résoudre quelques problèmes importants d'Hydrostatique.

1500 ans  
après J. C.

Il détermina d'abord la pression de l'eau sur une surface horizontale, en démontrant qu'elle est comme le produit de la base par la hauteur. Il voulut ensuite connoître la pression verticale, & il trouva quelle est la quantité & le centre de l'équilibre de cette pression. Il découvrit après cela cette vérité surprenante: c'est que l'eau renfermée dans un vase plus étroit par en haut, que par sa partie inférieure, exerce contre le fond le même effort que si ce vase étoit d'une grandeur uniforme.

1680.

*Gallée* écrivit aussi sur l'Hydrostatique, & éclaircit plusieurs questions qu'*Archimède* & *Stevin* avoient résolues, ou voulu résoudre. Mais il s'en tint là. La mesure du mouvement des eaux courantes, qui est l'Hydraulique proprement dite, étoit encore un objet bien digne de l'attention

l'attention de ce grand Mathématicien & de ses Prédécesseurs ; cependant cette mesure ne frappa personne : il fallut que la nécessité obligeât les Mécaniciens à étudier cette matière.

Il y avoit long-tems que les dommages causés par les cours des Fleuves faisoient naître en Italie des contestations fréquentes. *Urbain VIII* désira mettre fin à ces contestations. Dans cette vue il chargea *Benoît Castelli*, Moine du Mont-Cassin, Disciple de *Galilée*, & Professeur de Mathématiques à Rome ; il chargea, dis-je, *Castelli* de chercher des moyens de déterminer, s'il étoit possible, les effets que l'eau trop accumulée pouvoit produire par son choc, afin de remédier aux dommages dont on se plaignoit. C'est ce que fit *Castelli*. Il imagina des expériences pour connoître la vitesse des eaux courantes, & pour évaluer l'effort de leur choc. Il mit ces expériences en ordre & en forma une théorie, qu'il publia sous ce titre : *Della misura dell'acque correnti*. Le célèbre *Toricelli*, qui étudioit sous lui, s'appliqua aussi à l'Hydraulique. Ce fut après avoir fait une étude particulière de la Mécanique, qu'il osa rechercher un principe auquel on pût réduire toute la science du mouvement des eaux. Ce qui l'engagea à cette recherche, c'est la découverte heureuse de ce principe fécond en Mécanique : Si le centre commun de deux poids liés ensemble, ne hausse ni ne baisse, ils seront en équilibre dans quelque situation qu'ils soient. Comme il vouloit donner une nouvelle théorie de l'Hydraulique, il lui falloit un principe qui pût lui servir de fondement, & il crut l'avoir

trouvé en établissant celui-ci : L'eau qui s'écoule par une ouverture faite à un vase , en sort avec une vitesse égale à celle d'un corps qui seroit tombé de la hauteur du niveau de l'eau au-dessus de cette ouverture. Ce principe lui parut très vrai , parceque quand l'eau est ramenée dans le sens vertical par un tuyau adapté à cette ouverture , elle monte à la même hauteur où elle étoit lorsqu'elle commençoit à s'écouler du vase. C'étoit cependant là une illusion , car l'eau qui jaillit verticalement , ne parvient à cette hauteur que dans un seul cas.

Dans le même-tems , le célèbre *Pascal* composa un petit *Traité de l'équilibre des Liqueurs* , fondé sur un principe de Méchanique , semblable à celui de *Toricelli* , qu'il avoit découvert lui-même. Ce principe est que les poids inégaux qui se trouvent en équilibre dans des machines , sont tellement disposés par la construction de ces machines , que leur centre commun de gravité ne sauroit jamais descendre , quelle que soit la situation qu'ils prennent.

De-là il conclut qu'un vaisseau étant plein d'eau , s'il a des ouvertures , & des forces à ces ouvertures qui leur soient proportionnées , ces forces seront en équilibre. C'est-là le fondement & la raison de l'équilibre des liqueurs. Ainsi si un vaisseau plein d'eau fermé de toutes parts a deux ouvertures , l'une centuple de l'autre , & qu'on mette à chacune un piston qui soit juste à ces ouvertures , un homme qui poussera le petit piston , égalera la force de cent hommes qui pousseront l'autre piston , qui est cent fois plus large. En effet , l'eau est également pressée sous ces deux pistons ; car si l'un a cent

fois plus de poids que l'autre , aussi a-t il cent fois plus de parties d'eau à déplacer ; de sorte que la résistance est proportionnelle à la grandeur des pistons , qui le sont eux-mêmes aux ouvertures. Ces vérités servirent à démontrer que les liqueurs pèsent suivant leur hauteur. Il fut aisé après cela de donner des regles sur la stabilité des corps dans l'eau , & de former une théorie exacte de l'Hydrostatique.

*Pascal* faisoit cela en France : il étoit en quelque sorte secondé dans ses vues de perfectionner l'Hydraulique , par un Mathématicien habile , lequel travailloit à soumettre le mouvement des eaux à de nouvelles loix. C'est *Guglielmini* , né à Boulogne le 27 Septembre 1655. Il établit deux principes , sur lesquels il forma une théorie assez étendue d'Hydraulique. Le premier principe , est que la vitesse de l'eau qui coule par un canal incliné , est égale à celle que l'eau acquerroit en s'écoulant d'un vase percé par un trou autant éloigné de la surface de l'eau que ce vase contiendrait , que la section horizontale du Canal s'écarteroit du lit de l'eau qui s'en écoule. Le second principe est que la résistance d'un corps qui se meut dans l'eau dans la direction de son axe , est égale au poids d'un cylindre d'eau qui auroit pour base celle du corps , & pour hauteur celle qu'il auroit fallu à l'eau pour acquérir la vitesse avec laquelle elle choque le corps. *Dionis Papin* attaqua le premier principe , & le ruina. Le second est très vrai. Il est très utile pour évaluer l'effort de l'eau sur des machines : aussi les connoissances qu'il procura à *Guglielmini* enrichirent beaucoup l'ouvrage qu'il composa

sur la mesure des eaux courantes. Cet Ouvrage parut sous ce titre : *De aquarum fluentium mensura*. Il fut accueilli comme il méritoit de l'être ; mais il ne fut point si estimé que le livre de *Pascal* sur l'équilibre des liqueurs. Celui-ci fixa l'attention de tous les Mathématiciens qui avoient à cœur la perfection de l'Hydraulique. On vérifia les expériences & ses principes par de nouvelles expériences , & cette vérification fit éclore plusieurs belles découvertes.

*Mariotte* se distingua sur-tout dans cette étude. Sa dextérité à faire des expériences lui procura tant de connoissances, qu'il résolut de faire un cours d'Hydraulique. A cette fin , après avoir exposé la propriété des corps fluides , il donna des regles pour mesurer les eaux courantes & jaillissantes ; déterminâ la hauteur des jets d'eau , & enseigna l'art de conduire les eaux & de former des tuyaux propres à cette conduite. Cette production est extrêmement riche en faits. Les expériences sont abondantes ; & la matière bien analysée fournit des sujets très piquans. Par exemple , il évalua la quantité de l'eau de la rivière de Seine , lorsqu'elle est à sa hauteur ordinaire. Cette évaluation donne ce curieux résultat. Il passe par une section du lit de la rivière de Seine , au-dessus du Pont-Royal , deux cent mille pieds cubes d'eau en une minute , cent vingt millions en une heure , & deux milliards , huit cent quatre-vingt millions en vingt-quatre heures.

Ce Mathématicien découvrit encore des regles pour calculer le choc de l'eau , & donna une belle théorie des jets d'eau.

Pendant ce tems-là *Wallis* & *Newton* sou-

mettoient à des loix la résistance des milieux au mouvement des solides. Cette résistance est différente suivant la figure des solides ; ce qui donne une infinité de cas. Pour se fixer dans cette recherche , *Newton* détermina la résistance d'un globe mû dans un fluide , & la compara avec celle d'un cylindre de même base , mû avec la même vitesse dans la direction de son axe ; & il trouva que le cylindre éprouve une résistance double de celle du premier. Il donna ainsi une manière générale de connoître la résistance qu'éprouvent les corps de figures différentes. A cette occasion ce grand homme résolut deux problèmes très difficiles , qui ont exercé depuis tous les grands Mathématiciens. Le premier consiste à déterminer la figure d'un solide , qui , étant mû dans l'eau suivant la direction de son axe , y éprouve la moindre résistance possible. Il s'agit dans le second de tracer la route que suit une colonne d'eau qui sort d'un vase cylindrique percé à son fond. Ce problème est connu sous le nom de *la Cataracte de Newton*.

L'Hydraulique fut établie par-là sur des principes & des regles propres à résoudre les différents problèmes qui pouvoient naître du mouvement des eaux. La théorie de cette science prit donc une forme. Ce fut l'ouvrage des Mécaniciens. Les Machinistes voulurent aussi concourir à sa perfection , comme ils avoient contribué aux progrès de la Mécanique. A cette fin , ils imaginèrent différentes machines pour élever les eaux & pour les conduire.

Nous ne connoissons des Anciens d'autre machine pour élever l'eau , que le *Tympan*.

C'étoit une grande roue creuse qui formoit un tambour divisé en huit cellules, dans lesquelles l'eau entroit lorsqu'on la tournoit, & se vuidoit de même. Cette machine a le défaut d'élever l'eau dans la situation la plus défavantageuse qu'il soit possible, le poids de l'eau se trouvant toujours à l'extrémité du rayon. On a paré depuis à cet inconvénient; mais elle en a un autre qu'il n'est pas possible d'éviter: c'est qu'elle n'élève l'eau qu'à une hauteur égale à celle de son rayon.

On n'eût cependant pas, jusqu'au seizième siècle, d'autre machine pour l'épuisement des eaux. Vers la fin de ce siècle, M. *Francini*, Gentilhomme François, en inventa une fort simple, bien supérieure à celle-là. Elle est composée de godets enfilés dans une chaîne, dont les deux bouts sont joints, & qui est suspendue sur un tambour.

Le mouvement du tambour, dans le sens circulaire, fait monter & descendre les godets. En descendant ils puisent l'eau, & en montant ils la vident. On appelle cette machine un *Chapelet*, parcequ'elle ressemble à un chapelet. Elle a été exécutée en 1685. C'est une des plus heureuses & des plus simples inventions qui aient été imaginées pour l'épuisement des eaux. Quatre manœuvres appliqués à un chapelet, enlèvent par heure deux mille sept cent quatre-vingt pieds cubes d'eau, à huit pieds de hauteur.

Pendant qu'on admiroit à Paris la Machine Hydraulique de *Francini*, un Machiniste construisoit à Marly une Machine, qu'on a regardée comme une huitième merveille du monde.

Il s'appelloit *Rannéquin*, & étoit né à Liege. Il s'agissoit de donner de l'eau à Marly & à Versailles, & il falloit pour cela faire monter l'eau au sommet d'une montagne élevée de cinq cents deux pieds au-dessus du lit de la rivière. C'est à quoi parvint *Rannéquin*, par une invention dont le projet dans l'exécution étoit effrayant. Cette invention consiste en une Machine composée de quatorze roues, qui ont toutes pour objet de faire agir des pompes qui forcent l'eau à se rendre sur une tour élevée au sommet de cette montagne. Ces roues garnies de vannes, sont mises en mouvement par une chute d'eau de trois pieds, qui vient de la rivière de Seine. En tournant, elles font monter l'eau par un tuyau à cent cinquante pieds de hauteur, dans un puisard éloigné de la rivière de cent toises, & en même-tems elles mettent en mouvement des balanciers qui font agir des pompes refoulantes placées près des puisards. Dans le premier puisard, il y a d'autres pompes qui reprennent l'eau qui y a été portée par les premières pompes, & la font monter par un tuyau dans un second puisard élevé au-dessus du premier de cent soixante-quinze pieds, & éloigné de cent trente-quatre toises de la rivière. De-là cette eau est reprise par de nouvelles pompes ( que les roues en tournant font toujours mouvoir par des balanciers), & elle est portée sur la platte-forme de la tour située au sommet de la montagne, élevée au-dessus du puisard de cent soixante-dix-sept pieds, & de cinq cents deux au-dessus de la rivière, comme je l'ai déjà dit, & éloignée de six cents quatorze toises des roues. De-là l'eau

coule naturellement , en suivant sa pente , sur un acqueduc qui la conduit dans de grands réservoirs , qui la distribuent où l'on veut.

Cette Machine donne cinq mille deux cents cinquante-huit tonneaux d'eau en vingt-quatre heures. Elle occupa soixante ouvriers ou environ. On dit qu'elle a coûté plus de huit millions. Elle commença à agir en 1682.

Dans ce tems-là paroissoit , depuis 1663 , un livre intitulé : *Centuries d'inventions* , composé par le Marquis de *Worcester* , qui contenoit plusieurs projets , parmi lesquels on trouvoit l'idée d'une Machine pour élever l'eau par la force du feu , & pour changer l'eau en vapeurs , afin de presser de grandes quantités d'eau froide. En 1686 , *Papin* publia un Ouvrage , qui avoit pour objet une *Nouvelle manière d'élever l'eau par le feu* : c'est le titre de l'Ouvrage. *Leibnitz* eut aussi le même projet en tête. En France , *Amontons* chercha encore à élever l'eau par le moyen du feu. Mais *Saveri* , en Angleterre , après avoir fait plusieurs expériences , imagina une Machine à feu extrêmement ingénieuse , qui réalisa toutes ses vues. Le Docteur *Desaguliers* prétend que ce Savant a profité du livre du Marquis de *Worcester* , & que pour qu'on ne connût point combien il lui étoit redevable , il avoit acheté tous les exemplaires de ce livre , qu'il avoit brûlés en la présence d'un de ses amis. *Saveri* ne convient point de cela. Il nie d'abord le fait. Ensuite il soutient qu'il a découvert le principe de sa Machine à feu , & voici comment :

Etant un jour chez un Traiteur , après avoir bu une bouteille de vin , il mit , sans y faire

attention , la bouteille vuide sur le feu , afin de faire place à un bassin plein d'eau , qu'on lui avoit apporté pour se laver les mains. Quelques moments après il s'aperçût que le vin , qu'il avoit laissé au fond de la bouteille , s'étoit échauffé & s'étoit converti en vapeurs , qui remplissoient toute la capacité de la bouteille. Il s'avisa de la prendre par le goulot , & de la plonger dans le bassin. Dans l'instant l'eau monta dans la bouteille , & par-là il connut l'effet du feu pour élever l'eau.

*Desaguliers* ne veut pas que *Saveri* ait fait cette expérience. Il l'a répétée lui-même , & il a trouvé que l'eau monta dans la bouteille avec tant de promptitude , qu'elle la brisa avec violence entre ses mains : effer , dit-il , qui auroit dû arriver à *Saveri*. *Desaguliers* étoit un si habile homme , qu'on doit presque s'en tenir à ce qu'il avance. Cependant il semble que la raison ne soit pas ici pour lui. La bouteille ne creva pas entre les mains de *Saveri* , parcequ'elle ne s'étoit pas assez échauffée pour que l'eau montât avec une impétuosité capable de la faire casser. Si cela arriva entre les mains de *Desaguliers* , c'est que la bouteille étoit extrêmement chaude , tellement qu'il fût obligé de se servir d'un gant fort épais , pour ne pas se brûler en touchant au goulot : précaution que ne prit point *Saveri*. Au reste , cette expérience est fort peu de chose. Tout le monde fait que la pression de l'atmosphère fait monter l'eau dans tout vase dont l'air est plus dilaté que l'air extérieur ; & que cette ascension est d'autant plus prompte que cette dilatation est plus grande. Aussi *Saveri* en fit bien d'autres pour

pouvoir construire la Machine à feu , & ce ne fut que par des essais multipliés qu'il en vint à bout. Voici en effet ce que c'est.

Au-dessus d'un fourneau allumé est une chaudiere pleine d'eau , couverte d'un chapiteau qui est percé , pour recevoir un cylindre ou corps de pompes de métal. A cette pompe communique un tuyau qui éjacule de l'eau froide , lorsque la machine joue. Le piston est attaché à un bras d'un balancier , à l'autre bras duquel sont suspendus des pistons de plusieurs pompes qui trempent dans l'eau. Lorsque l'eau de la chaudiere bout , elle remplit le chapiteau de vapeurs. On ouvre alors la communication de ce chapiteau au corps de pompe , pour y laisser passer la vapeur. A peine cette vapeur est montée , que le tuyau qui communique au cylindre , y éjacule. Dans l'instant toute la vapeur tombe dans la chaudiere. Il se forme ainsi un vuide. Le poids de l'air presse alors sur le piston & le fait descendre dans le cylindre. Par ce mouvement le bras du balancier auquel il est attaché , baisse , & l'autre bras s'élève & fait jouer les pompes , en soulevant leurs pistons. Cette Machine donne quinze impulsions dans une minute , & fournit vingt-cinq pintes d'eau à chaque impulsion. Il faut pour cela qu'elle soit d'une certaine grandeur , & alors elle coûte beaucoup. Pour épargner la dépense , M. *Potter* a inventé une autre Machine à feu , beaucoup plus simple que celle-là , qui élève vingt-quatre mille seaux d'eau en vingt-quatre heures , & qui agit avec tant de force & de vitesse , qu'elle fait l'ouvrage de cent chevaux.

Voilà les Machines hydrauliques les plus

considérables qui aient été inventées. On en a bien imaginé & même exécuté d'autres, mais elles se réduisent toutes à un assemblage de corps de pompe que fait jouer des roues mues par le choc d'une eau courante.

Telle est, par exemple, la Machine du Pont Notre-Dame, qui est composée de quatre équipages, lesquels comprennent chacun six corps de pompes accolés, dont trois aspirent l'eau, & les trois autres la refoulent. Des roues mues par le courant de la Seine font agir ces pompes. Telle est encore la Machine hydraulique du Pont-Neuf, à Paris, qu'on nomme la Samaritaine, & qui est composée de quatre corps de pompe, que fait jouer une roue mue par le courant de la Seine.

On trouve la description de ces Machines, dans un livre estimé de M. Belidor, intitulé : *Architecture Hydraulique, ou l'Art de conduire, d'élever & de ménager les Eaux pour les différents besoins de la vie* : l'un des plus curieux Ouvrages qui aient paru sur l'Hydraulique, & le meilleur que ce Mathématicien ait composé. Il s'en est occupé toute sa vie, & n'a rien négligé pour le rendre digne du suffrage du public. C'est un corps de doctrine qui comprend toute la théorie de l'Hydraulique, sans cesse appliquée à la pratique. Aussi M. Belidor lui doit-il la réputation qu'il s'est acquise. C'étoit un homme extrêmement laborieux, qui a écrit avec clarté & avec soin. Il développe les Machines hydrauliques, qu'il décrit (& il décrit les plus belles qui aient été exécutées) dans de grandes planches dessinées & gravées avec autant de précision que de pro-

prété. Il étoit l'un des Associés libres de l'Académie Royale des Sciences , & il a été un des premiers Professeurs de Mathématiques des Ecoles d'Artillerie. Son zele & ses études lui valurent aussi la place de Commissaire Provincial d'Artillerie ; mais trop s'empressement pour s'avancer , lui fit perdre ces deux postes. Il fit quelques expériences sur la charge des canons , & découvrit ou crut avoir découvert qu'au lieu de douze livres de poudre pour chaque coup qu'on employoit ordinairement , on pouvoit n'en mettre que huit sans diminuer l'effet. Et comme le Roi gagnoit à cette diminution , il voulut faire sa cour au Cardinal de *Fleuri* , qui étoit premier Ministre , en lui communiquant secrètement sa découverte. Le Cardinal accueilloit favorablement tous les projets d'économie. Il reçut donc bien celui de *Belidor*. Il en parla même au Prince de Dombes , Grand-Maître de l'Artillerie. Ce Prince fut surpris d'apprendre qu'un Mathématicien qui travailloit sous ses ordres , & qu'il combloit journellement de ses bienfaits , ne se fût point adressé à lui dans cette occasion. Il lui fit connoître dans l'instant son mécontentement ; le dépouilla de ses places , & l'obligea de quitter la Fete. M. de *Valiere* , Lieutenant Général d'Artillerie , justifia la conduite du Prince de Dombes , par un Mémoire qui fut imprimé à l'Imprimerie Royale , dans lequel il attaqua le procédé & les expériences de *Belidor*. Ce Professeur , né sans fortune , se trouva ainsi dépourvu de tout. C'étoit véritablement un malheur. Le Prince de *Conti* , qui connoissoit sa capacité dans les Fortifications , l'emmena

avec lui en Italie, lorsque S. A. S. alla y commander les troupes du Roi. *Belidor* n'oublia rien pour mériter la protection du Prince. Il en reçut une récompense bien propre à flatter son ambition : ce fut la Croix de S. Louis. Cette faveur lui procura quelque considération à la Cour. Le Maréchal Duc de *Belle-Isle* se l'attacha, & lorsque ce Maréchal fut Ministre de la Guerre, il le nomma Inspecteur d'Artillerie, & lui donna un beau logement à l'Arsenal, où il est mort en 1765, âgé de près de soixantedix ans.

Tandis que les Machinistes secundoient les Mathématiciens pour perfectionner l'Hydraulique, des Géomètres habiles s'occupoient de la théorie de cette science. Un problème surtout les occupoit particulièrement : c'étoit de déterminer le mouvement d'un fluide, qui sort d'un vase. Plusieurs d'entr'eux vouloient que le fluide qui s'échappe à chaque instant, fût pressé par le poids de toute la colonne du fluide. D'autres soutenoient que cela étoit faux. Il falloit décider la question, pour connoître les loix du mouvement d'un fluide hors d'un vase.

*Daniel Bernoulli* s'appliqua dès le commencement de ce siècle, à établir des principes d'où il put déduire ces loix. A cette fin, il considéra un fluide comme un amas de petits corpuscules élastiques, qui se pressent les uns les autres. Comme dans de pareils corpuscules la somme des produits des masses par les quarrés des vitesses, est toujours une quantité constante, il conclut que la même règle devoit avoir lieu dans les fluides. Par-là il vint à bout de donner des méthodes sûres pour déterminer le mou-

vement des fluides. Elles sont exposées dans un bel Ouvrage, qui a paru en 1738 sous ce titre : *Hydrodynamica, sive de viribus & motibus fluidorum.*

Jean Bernoulli, pere de l'illustre Auteur de ce livre, trouva que le principe sur lequel cette théorie est établi, n'étoit pas universellement reconnu, & que l'usage qu'il en faisoit étoit quelquefois abusif. Il en chercha un autre plus général & non contesté : c'est ce qu'il crut avoir découvert, en substituant à la somme des poids de toutes les couches, une seule force qui n'agisse qu'à la surface du fluide, en substituant de même à la somme des forces motrices des particules du fluide, une seule force qui n'agisse qu'à la surface, & en faisant ensuite ces deux forces égales entr'elles. Cette nouvelle théorie de l'Hydraulique, est imprimée dans le quatrième volume des Œuvres de Bernoulli, sous ce titre : *Joannis Bernoulli Hydraulica nunc primum detecta ac demonstrata directè ex fundamentis purè mechanicis.*

M. d'Alembert, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, a fait des remarques critiques sur cette théorie, dans un *Traité de l'équilibre & du mouvement des Fluides*, lequel contient un principe nouveau qui sert de fondement à ce Traité. Ce principe est : que la vitesse de tous les points d'une même tranche horizontale, estimée suivant le sens vertical, est la même dans tous ces points ; & que cette vitesse, qui est la vitesse de la tranche, est en raison inverse de la largeur de cette même tranche. Cet Auteur établit encore dans ce Traité, que la mesure des corps, telle que je viens de

l'exposer en parlant des corpuscules elastiques ; que cette mesure , dis-je , qu'on appelle principe de la conservation des forces vives , a lieu dans le mouvement des fluides , comme dans celui des solides.

Voilà les derniers efforts qu'on a faits , pour connoître la marche de l'eau lorsqu'elle s'échappe d'un vase. C'est la dernière partie de l'Hydraulique , qui n'est peut-être pas perfectionnée ; car l'expérience ne peut gueres éclairer sur la route de l'eau dans ses divers mouvemens.



# HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE ET DE LA MUSIQUE.

**I**L semble que l'Acoustique, qui est la science de l'ouïe & du son, devroit faire partie des Mathématiques, comme l'Optique, qui est la science de la vision; mais elle n'est point soumise à des règles comme l'est l'Optique. Par cette raison, on ne la considère que comme un Art qui dépend des Mathématiques. En effet, la partie la plus considérable de l'Acoustique, est l'art de rendre les impressions du son, agréables à l'oreille, c'est-à-dire la Musique. Or la Musique a quelques règles, en tant qu'elle renferme la science des accords: mais la théorie du son sur laquelle elle est établie est encore très incertaine.

L'oreille est l'organe de l'ouïe. C'est une partie de la tête située sur les os des temples. Elle est élastique: ce qui la rend très sensible aux impressions de l'air. Sa forme extérieure est telle qu'elle ramasse le son, si l'on peut parler ainsi, & le transmet dans un conduit qui le porte au tympan. Ce conduit a la figure d'un cylindre elliptique & va en serpentant, afin que le son ou l'air qui le produit, ne fasse impres-  
sion

sion sur le tympan, quoiqu'après avoir été amorti par les résistances qu'il souffre dans ce canal tortueux. Le tympan est une membrane située obliquement, qui touche exactement le conduit.

Après le tympan, est la *caisse du tambour*. On appelle ainsi une cavité plus longue que large, & tapissée d'une membrane. Elle contient quatre osselets, trois muscles, deux conduits, deux fenêtres & une branche de nerfs. Le premier osselet, nommé *marteau*, est fortement collé à la membrane du tympan. Il s'articule avec l'*enclume*, qui est le second osselet; & celui-ci s'articule avec un petit osselet, lequel a la figure d'une lentille & qui est attaché à un quatrième osselet, appelé *étrier*.

Vient une seconde cavité, connue sous le nom de *labyrinthe*. Elle est divisée en trois parties ainsi distinguées : le *vestibule*, les *conduits semi-circulaires*, & la *coquille*. Cette cavité contient un air qui n'a aucune communication avec l'air extérieur : on le nomme *implanté*, parce qu'on ne voit point de conduit par lequel il ait pu pénétrer.

Telle est la construction générale de l'oreille. Lorsque l'air est agité de la manière convenable pour produire le son, il entre dans le premier conduit par où il pénètre au tympan. L'impression qu'il fait sur cette membrane la fait tremousser. Par ce tremoussement, le tympan pousse le marteau & le fait baisser. Alors l'enclume, qui est articulé avec le marteau, met en mouvement l'étrier auquel il communique; & par cette secousse, celui-ci comprime l'air enfermé dans le labyrinthe. Il est bientôt réta-

bli dans son état par son ressort , & ce mouvement alternatif cause des impressions dans les nerfs , qui tapissent le labyrinthe , lesquelles se transmettent au cerveau & y excitent l'idée du son. Cette idée n'est bien agréable , qu'autant que le son résulte de la proportion des mouvements de l'air. Par exemple , lorsque la seconde vibration de l'air répond à la première par quelque tiers , la troisième à la seconde , & la quatrième à la troisième , l'ame éprouve alors une sensation délectable. C'est ce plaisir qui a donné lieu à la recherche de la théorie des sons , d'où la Musique a pris naissance. Pour former cet art , il falloit examiner les propriétés des sons , & en les considérant séparément & en les alliant par les accords. Il s'agissoit donc dans le premier cas de faire succéder les sons d'une façon agréable à l'oreille ; & dans le second , de lui plaire en les unissant. Cela forme deux parties de la Musique , dont l'une s'appelle *mélodie* , c'est l'art de composer un chant ; & l'autre *harmonie* , qui est l'art de varier les sons autant qu'ils peuvent l'être pour produire de bons accords.

La composition d'un chant consiste dans la succession de plusieurs sons qui montent du grave à l'aigu , ou qui descendent de l'aigu au grave. Suivant que cette succession est variée , elle excite différentes affections ou passions. C'est une affaire de l'art ou du goût ; car il n'y a point de règles pour faire un beau chant. Seulement on sait qu'en général les sons aigus excitent la joie & la gaieté ; que les sons graves produisent la tristesse ; que les chants qui procedent par *semi-tons mineurs* ( ou *semi-sons* ,

un ton n'étant qu'un son comparé à un autre son), sont tendres, doux, affectueux, & que ceux qui sont composés par semi-tons majeurs, sont gais & éclatants. Le mouvement de ces airs contribue encore à rendre ces affections plus fortes. Voilà ce que nous apprend la nature. Il est question de produire ces effets, en se conformant à ses instructions.

Jubal, fils de Lamech, est le premier qui pensa à cela. Il inventa, à ce qu'on dit, le Psalterion & la Harpe. On imagina ensuite la Cymbale, & en joignant le tambour à ces Instrumens, on forma un concert. C'étoit celui des Hébreux. Cela devoit faire beaucoup de bruit. Le Tambour sur-tout devoit dominer, & étouffer tous les sons harmonieux que le Psalterion & la Harpe auroient pu rendre. Quoi qu'en dise *Woffius*, dans l'éloge qu'il fait du Tambour, cet instrument n'est gueres propre à figurer dans un concert. Ce Savant a néanmoins écrit une Dissertation sur le Tambour, pour prouver qu'il peut exprimer toutes sortes de Musique, & qu'il renferme dans ses sons la mesure de l'ancienne versification des Grecs & des Romains. Mais il faut le laisser dire, & convient que l'agrément ou l'harmonie d'un concert consiste dans la proportion qu'il y a entre les différens tons des parties. Or dans le tambour il n'y a ni tons, ni inflexions de sons, les sons du Tambour n'étant point différens par degrés, mais seulement par espèce, l'un éclatant, l'autre sourd.

Concluons donc que la Musique des Hébreux n'étoit pas seulement une mauvaise musique, mais encore que ces peuples n'avoient point

---

L'an 1040  
dé la créa-  
tion du  
Monde.

suivi la route que la nature prescrit pour former un chant agréable. Quoique l'Écriture-Sainte nous parle beaucoup de la belle Musique qu'on fit à l'honneur de *Saül* & de *David*, après la défaite des Philistins, cette Musique n'étoit cependant formée que d'un amas confus de voix & d'instruments de plusieurs personnes appelées Musiciens, qui n'avoient point concerté ce qu'elles chantoient : elles se conformoient seulement à un sujet connu de tous ceux qui composoient cette sorte de musique, dont le chant étoit une manière de plain-chant, réglé, quant au mouvement, par les cimbales & les tambours.

Il est cependant parlé dans *Daniel*, d'un instrument de Musique appelé *Symphonie*, qu'on a cru former une harmonie véritable, quoique cet instrument ne fit d'autre effet, selon M. *Perrault*, qu'un accord qui servoit de bourdon aux autres. C'étoit, selon lui, une espèce d'arc sur lequel trois cordes étoient tendues.

Le mot *symphonie* servit encore à exprimer l'effet de plusieurs instrumens qui formoient l'accord dont je viens de parler. On en fit aussi usage pour désigner la conformité d'un même chant, d'un même mouvement, & d'un même ton : ce qui formoit une sorte de plain-chant dont la douceur touchoit extrêmement les Anciens. C'étoit sans doute cette symphonie qui apaisoit les fureurs de *Saül*, & qui produisoit cet enthousiasme qu'on préconise tant dans les Livres saints.

Les Phéniciens profitèrent des connoissances des Hébreux dans la Musique, & la cultivèrent, sans suivre néanmoins ni principes,

ni regles. L'un d'eux, nommé *Cadmus*, porta, dit-on, à Athenes, les lumieres qu'ils avoient sur cet art. Il y fut très accueilli. Les Sages de la Grece le rechercherent avec soin, & l'Auteur de l'*Histoire de la Musique* prétend même que *Thalès* devint grand musicien; qu'il guérit par les douceurs de sa musique les Spartiates d'une mélancholie si noire, qu'elle avoit dégénéré en une maladie contagieuse, & que par les accords de sa harpe il avoit appaisé une sédition populaire dans Lacedémone, quoique ces traits ne se trouvent point dans la vie de ce Philosophe. Mais il est toujours certain que les Grecs aimerent beaucoup la musique, & qu'ils ont découvert les premiers éléments de cet art.

C'est à un nommé *Mercur*e qu'on doit cette découverte. Il inventa la Lyre, instrument composé de trois cordes, qui donnoient un demi ton & un ton. *Apollon* y ajouta une quatrième corde; *Corebus* une cinquième; *Hagnis* une sixième, & *Terpandre* une septième. On vouloit par ces additions exprimer tous les sons: on croyoit même en être venu à bout; mais le célèbre *Pythagore* reconnut un grand défaut dans ce système; c'étoit un ton dissonnant d'une corde à l'autre. Pour le sauver, il ajouta au dessous de la corde la plus grave une huitième corde, qui formoit l'octave avec la plus haute. On jugea qu'il avoit bien fait. Il n'y eut peut-être que lui qui ne fût point content de tout cela. Ce système n'étoit fondé sur aucune raison; & *Pythagore*, qui étoit Géometre, vouloit déterminer avec précision la proportion que les sons ont entr'eux, afin

352 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE

d'établir une théorie de la Musique. Plein de cette idée, il ne cessoit de s'en occuper.

590 ans  
avant J. C. Un jour en passant devant une forge, il fut surpris d'entendre que les coups de marteau sur l'enclume formoient des accords. Il entra dans la forge pour examiner les marteaux, & il trouva que la différence des sons dépendoit des différents poids des marteaux. Pour déterminer plus précisément la chose, il tendit plusieurs cordes & les chargea de différents poids, & par la proportion des poids il détermina les accords des sons. Ce problème fut encore mieux résolu, par le moyen d'un instrument qu'il imagina. Il construisit un *Monochorde*, avec lequel il détermina géométriquement la proportion des sons. Il étoit formé d'une seule corde divisée en plusieurs parties égales sur lesquelles il appliquoit une espèce de chevalet qui soutenait la corde, & qui la partageoit en telle raison qu'il souhaitoit. Selon que la corde étoit divisée par le chevalet, elle rendoit un son plus grave, ou plus aigu. Lorsqu'elle étoit partagée en deux parties égales, de manière que les termes étoient comme 1 à 1, elle formoit deux sons semblables, c'est-à-dire qu'elle formoit des unissons. Etoit-elle divisée comme 2 à 1 ? elle donnoit l'octave. C'étoit la quinte qu'on entendoit lorsque la division étoit comme 3 à 4 ; la quarte, quand elle étoit comme 4 à 3 &c. Enfin il poussa les divisions jusqu'au point qu'il exprima les demi tons.

Voilà le premier système de Musique qui ait paru. On ne le suivit pas d'abord ; & au lieu de s'attacher à le perfectionner, on ne s'occupa

que de l'art de chanter, ou de la modulation. On avoit imaginé quatre sortes de chants, qui paroissent former la musique la plus parfaite. C'étoient, dit-on, des modérateurs aux passions humaines. L'un appellé *Dorien*, servoit aux choses graves, sévères & belliqueuses. Il avoit été inventé par *Lamiras*, Poète & fameux Musicien de Thrace, qui vivoit avant *Homere*, & qui a appris à joindre la Harpe au chant. Un second chant, distingué par le nom *Phrygien*, avoit la puissance d'exciter la fureur, & à ce chant un troisieme lui étoit subordonné; on le nommoit par rapport à cela *sous Phrygien*. Son caractère étoit si opposé à l'autre, qu'il appaisoit les fureurs que celui ci avoit excitées. C'est à *Marsias* qu'on doit ce chant. Si l'on en croit quelques Historiens, c'étoit un fameux Berger, qui osa défier Apollon de jouer comme lui du Flageolet.

Il y avoit encore un quatrieme chant, qu'on appelloit *Lydien*. Il étoit triste & lamentable, & produisoit la langueur & la mélancholie. Enfin un dernier chant inspiroit la tendresse & l'amour. *Demon* l'Athénien, neveu de *Démofthene*, en est l'inventeur, & l'a nommé le chant *Eolien*.

On conçoit que ces chants ne différoient que par la modulation qu'on donnoit aux sons, soit en élevant la voix, soit en l'adoucissant; mais on a de la peine à comprendre comment on pouvoit par ce moyen produire tous les effets que des Ecrivains, sans doute trop amoureux du merveilleux, se sont plus à nous raconter.

Si l'on s'en rapporte aux plus sçavans Com-

mentateurs des écrits des Anciens sur la Musique, il y avoit un ton de différence entre les trois modes. Il est vrai que *Perrault* veut que le mode Lydien fût à la tierce du Dorien. On ne voit rien là qui puisse opérer des sensations extraordinaires. Cependant le chant Dorien portoit tellement à la vertu, qu'un Musicien contint par ce chant *Clytemnestre*, femme d'*Agamemnon*, tant qu'il resta auprès d'elle; mais elle succomba, lorsque le Prince *Egiste*, qui en étoit amoureux, lui eut enlevé son Musicien. Avec le chant Phrygien, *Timothée* mettoit *Alexandre* le Grand en fureur. Il se levait de table & couroit au combat le sabre à la main. Il revenoit de son trouble & reprenoit sa tranquillité ordinaire, quand le même Musicien jouoit un chant Sous Phrygien, &c. il falloit que la mélodie des Anciens fût bien touchante. On ne feroit pas cela aujourd'hui, en joignant à notre mélodie tous les agrémens de l'harmonie. N'y auroit-il pas de l'exagération dans l'éloge de ces chants? on doit le croire. Mais quels qu'ils fussent, c'étoient de simples chants, & non une musique. Sans la science des accords, on ne devoit pas espérer d'en établir une; & pour connoître cette science, il falloit suivre le travail de *Pythagore*. On auroit dû attendre cela du fameux *Aristote*; mais comme s'il ne l'eût pas connu, ce Philosophe s'amusa à examiner des différentes manières de chanter. Il appella *Symphonie* un concert formé par deux voix qui chantoient le même air, ou joué par deux instrumens accordés à l'unisson. Et il donna le nom d'*Antiphonie* au concert que faisoient deux voix ou deux instru-

ments, exécutant le même air, & accordés à l'octave. Cette maniere de chanter s'appelloit encore *Magadizein*, à cause de l'instrument *Magadis* dans lequel les cordes étoient accordées à l'octave, de sorte qu'étant pincées ensemble, elles ne rendoient qu'un seul ton. *Anacréon* dit que cet instrument étoit une espèce de *Luth* garni de vingt cordes accordées à l'octave, & quelquefois à la tierce. Ce n'est pourtant pas là une opinion généralement reçue. Plusieurs Erudits soutiennent, d'après le Poète *Ion* dont parle *Athénée*, que le *Magadis* étoit formé de deux flûtes de grosseur différente; que la plus menue rendoit un ton plus bas & plus foible, & la plus grosse un ton plus aigu & plus fort.

Quoi qu'il en soit, tandis qu'*Aristote* écrivoit ainsi sur la Musique, *Aristoxene*, son disciple, né à Tarente, étudioit le système de *Pythagore*. Il trouvoit extraordinaire que ce Philosophe voulût que la raison seule jugeât des sons & de leurs proportions, & qu'on n'admît point d'autres formes d'intervalles que celles qu'on pouvoit démontrer ou arithmétiquement par les nombres, ou géométriquement par les lignes. Ainsi la quinte doit toujours être, selon lui, dans la proportion précise de 2 à 3, la quarte dans celle de 3 à 4, le ton mineur dans celle de 9 à 10, & le ton majeur dans celle de 9 à 8. Mais *Aristoxene* prétendit que l'oreille ne s'accommodoit pas de ces précisions mathématiques; que le son étant l'objet de l'ouïe, c'étoit à elle à en juger souverainement, sans avoir égard à la raison; & que par conséquent la quinte trop forte, & la quarte trop foible ne s'accommodant point avec l'oreille, il falloit

### 346 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE

diminuer un peu la première pour donner un peu plus d'étendue à l'autre. Il observoit encore que l'oreille ne s'apercevant d'aucune différence sensible entre les tons, il étoit inutile de les partager en mineurs & majeurs, puisqu'ils devoient, au contraire, être censés tons égaux. Il divisa cependant le ton en neuf parties, dont quatre font le semi-ton mineur, & cinq le semi-ton majeur; & il donna le nom de *comma* à chaque division. Afin de former un système dans lequel il comprît tous les sons qui peuvent être agréables à l'oreille, il fit un Terrachorde, c'est-à-dire une espèce d'instrument à quatre cordes, avec lequel il trouva l'ordre des sons, les consonances & les dissonances des tons suivant le jugement de l'oreille. On appelle *consonance* la convenance de deux sons dont l'un est grave & l'autre aigu, & qui se mêlent avec une certaine proportion. Et on entend par *dissonance*, l'intervalle de deux tons désagréables ou un accord faux. Or *Aristoxene* croyoit que les intervalles, qui sont moindres que la quarte, étoient tous discordans, & que la quarte étoit la plus petite des consonances.

Les raisons & les découvertes de ce Musicien philosophe furent si frappantes, que plusieurs Musiciens abandonnerent le système de *Pythagore* pour le sien. Ces deux systèmes faisoient un honneur infini aux Grecs, qui se regardoient comme les seuls peuples qui connoissent la Musique. Mais à-peu-près, dans le tems d'*Aristoxene*, il arriva à Athenes un Phrygien qui avoit sur la Musique des vues bien supérieures à celles de cet Auteur & de *Pythagore* :

il se nommoit *Olympe*. Il fit remarquer aux Grecs que les sept tons reconnus par ce Philosophe, & le septieme ajouté par *Simonide*, ne remplissoient pas toute l'étendue de la voix & des instruments, & que ces tons passioient trop vîtes de l'un à l'autre : ce qui rendoit la Musique dure. Il faut, leur dit-il, pour rendre la Musique douce, y mêler des agréments, ou mettre des intervalles dans le passage de ces tons. C'est ce qu'il fit, en effet, en introduisant des semi-tons dans la modulation. Il en fit la découverte avec un instrument semblable à celui de *Pythagore*, sur lequel il rendit une corde plus fine à chaque distance d'une corde à l'autre. Il combina ensuite ces semi-tons avec les tons entiers, & forma ainsi un système, qui comprit les trois genres principaux de la Musique vocale & instrumentale ; savoir le genre diatonique, le genre chromatique & le genre enharmonique, comme on le reconnut bientôt.

Le genre diatonique est l'ordre naturel des sons. Le chromatique est ce même ordre altéré d'un demi-ton, soit quand il est élevé par des diezes, ou abaissé par des bémols. C'est à *Timothée*, presque contemporain d'*Olympe*, qu'on doit ce dernier genre. On le trouva si tendre à *Sparte*, qu'on chassa *Timothée* de cette Ville, de peur que sa Musique ne corrompît les mœurs. Quant au genre enharmonique, dans lequel la modulation ne procede que par des quarts de tons, il fut extrêmement goûté. On le déduisit si naturellement du chromatique, que personne ne se fit un mérite de l'avoir introduit.

Sur tout cela on s'en rapportoit absolument

### 348 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE

130 ans  
après J. C.

à l'oreille. Cet organe jugeoit souverainement du mérite de ces découvertes & de la beauté des chants. *Dydime*, grand Musicien, trouva que ce juge n'étoit pas infailible. *Ptolémée*, grand Mathématicien, se joignit à *Dydime*, & appuya son sentiment. L'un & l'autre s'accorderent à soutenir que *Pythagore* & *Aristoxène* avoient donné dans deux extrémités également vicieuses, le premier en accordant tout à la raison, & le second en s'en rapportant entièrement à l'oreille. Ils crurent que pour bien juger de la Musique, le sens & la raison devoient concourir à ce jugement. Ils se réunirent donc à faire un nouveau système, qui satisfît & à l'oreille & à la raison, & qu'ils appelèrent *système réformé*. A cette fin, après avoir admis la division de l'octave de *Pythagore*, en  $\frac{2}{3}$  &  $\frac{1}{2}$ , qui forment la quinte & l'octave, ils diviserent la quinte dans ses rapports les plus simples, qui sont  $\frac{4}{3}$  &  $\frac{5}{3}$ , & qu'ils prirent pour les expressions de la tierce majeure & de la tierce mineure, c'est-à-dire pour deux consonances: la premiere composée de trois sons ou degrés, faisant entr'eux deux tons, dont l'un est majeur, & l'autre mineur; & la seconde formée de trois semi-tons, dont deux majeurs & un mineur. Ils diviserent ensuite la tierce majeure dans ses rapports les plus simples, savoir  $\frac{8}{9}$ ,  $\frac{9}{10}$ ; ce qui donna deux sortes de tons, le majeur & le mineur. Enfin ils arrangerent les tons majeurs & mineurs de telle sorte, qu'il y eût moins de tierces altérées qu'il fût possible.

Dans ce système, *Dydime* & *Ptolémée* supposoient toujours que le ton mineur ne pou-

voit être partagé en deux demi-tons : c'étoit une supposition fautive. On le reconnut bien dans la suite ; mais comme il falloit pour faire ce partage donner un peu plus d'étendue à la quarte , & diminuer par conséquent l'étendue de la quinte , on ne savoit comment s'y prendre pour introduire cette altération. Des siècles s'écoulerent sans qu'on pût ajouter ce degré de perfection à la Musique. Enfin un homme , qui n'est point connu , ayant examiné l'effet que produisoit sur l'organe de l'ouïe , l'altération de la quinte , ne trouva point que cet effet fût désagréable. Enhardi par cette expérience , il donna un peu plus d'étendue à la quarte , & rendit le second ton du rétrachorde égal au premier , & par conséquent susceptible comme lui d'une corde chromatique , qui le partage en deux demi-tons. Cela forma un quatrième système de Musique , auquel on donna le nom de *Temperé*.

Cependant pour noter ou écrire une chanson , on écrivoit au dessus des syllabes du texte ou de la chanson , le nom de toutes les cordes , qui exprimoient les différents tons. Cela étoit souvent fort embarrassant , parceque le nom de ces cordes étoit quelquefois si long , qu'il excédoit beaucoup trop la syllabe du texte à laquelle il donnoit le ton. Les premiers qui sentirent cette difficulté , voulurent substituer à cette écriture des lettres de leur alphabet , qu'ils mirent tantôt droites , tantôt couchées , tantôt renversées , afin que le nombre de leurs lettres pût suffire pour exprimer tous les tons. Par ces différentes situations , ils avoient trouvé le moyen d'avoir plus de douze cents caractères ,

souvent d'une figure très bisarré. C'étoit un véritable grimoire qu'un air de musique noté. Il falloit encore une mémoire prodigieuse pour se souvenir que tel caractère signifioit tel ton ou telle corde. Aussi les Romains firent main basse sur tous ces caracteres, & leur substituerent les quinze premieres lettres de leur alphabet. Ils s'attachèrent aussi à perfectionner les instruments de musique. Parmi ces instruments, il en étoit un dont ils faisoient beaucoup de cas, & qui étoit si agréable, qu'il est presque parvenu jusqu'à nous. On l'appelloit la *Mandore*.

Cet instrument étoit monté de quatre cordes, dont la plus petite, que nous nommons aujourd'hui *Chanterelle*, servoit à jouer le dessus, ou l'air seul. On la pinoit avec une plume, attachée au doigt *index*. Les trois autres cordes faisoient une octave remplie de sa quinte. Elles étoient frappées l'une après l'autre par le pouce, & elles faisoient l'effet de trois bourdons. En jouant, on s'en servoit pour faire les cadences principales & les dominantes. On frappoit même les bourdons suivant la mesure de l'air; de maniere qu'on frappoit quatre ou huit coups quand étoit elle binaire, & trois si elle étoit triple. C'étoit cette mesure, ou la cadence de l'air, qui formoit le caractère de leur musique, & par cette raison on mettoit les cimbales & les tambours au rang des instruments les plus considérables, parcequ'on pouvoit fort bien y marquer le mouvement & la cadence.

La perfection des instruments de Musique, n'étoit pas le seul objet dont les Musiciens s'occupassent. Ils cherchoient encore à simplifier la maniere d'écrire un air, ou de le noter. *S. Gré-*

goire, Pape, qui aimoit assez la Musique pour l'étudier, remarqua que les dernières lettres qui exprimoient huit tons, n'étoient qu'une répétition, ou une octave plus haute, des sept premières. Cette observation lui fit connoître que sept lettres suffisoient pour rendre tous les tons, pourvu qu'on les réitérât plus ou moins, tant en haut qu'en bas, selon l'étendue des chants, des voix & des instruments. On les marquoit au-dessus de chaque syllabe de la chanson, comme les Grecs, & on les écrivoit sur la même ligne.

Cette maniere de noter, dura plusieurs siècles. On s'y étoit accoutumé, lorsqu'un Bénédictin, nommé *Gui*, & surnommé *l'Aretin*, découvrit un moyen encore plus simple que celui du Pape Grégoire, dont on faisoit usage. Aux six lettres de l'alphabet des Romains, il substitua les syllabes *ut, ré, mi, fa, sol, la*, qui lui vinrent dans l'esprit en chantant la première strophe de l'hymne de *S. Jean-Baptiste*, dans laquelle elles sont effectivement. En écrivant ces monosyllabes au-dessus de chaque syllabe des paroles chantantes, il remarqua que cette façon de distinguer les notes ou sons, ne faisoit pas assez distinguer les sons graves des sons aigus. Il chercha à aider la mémoire dans cette distinction, & il imagina à cette fin plusieurs lignes parallèles sur lesquelles & entre lesquelles il mit des points ronds ou quarrés immédiatement au-dessus de chaque syllabe des paroles : c'est ce qu'on a nommé depuis *Notes*. Par la situation haute ou basse de ces points ou notes sur les lignes ou entre les lignes, *Gui l'Aretin* caractérisa facilement les tons gra-

ves & les tons aigus. Extrêmement attentif à ne rien confondre, il voulut distinguer aussi le son que chacun de ces points représentoit. Il prit les sept premières lettres de l'alphabet des Latins, & mit un G, ou le caractère qui exprime le Gamma des Grecs, lettre initiale de son nom, afin qu'on n'oubliât pas qu'il étoit l'inventeur de cette nouvelle manière de noter. Et comme ces lettres devoient donner la connoissance des sons, il les nomma *Clefs*. Il les joignit ensuite avec les syllabes *ut, ré, mi, fa, sol, la*; ce qui forma une disposition des tons de la Musique, qu'il nomma échelle, & qu'on a depuis appelé *Game*, à cause de l'addition du Gamma des Grecs.

On ne connoit pas trop l'arrangement que *Gui* donnoit à ses notes & à ses lettres sur les lignes ou entre les lignes. Ce Musicien a oublié de parler de cela. L'Auteur du *Dictionnaire de Musique* (M. *Brossard*), qui a assez bien analysé ses découvertes, conjecture qu'il mit d'abord à la tête de chaque ligne & entre chaque ligne une des lettres, qu'il appelloit *Clefs*, laquelle marquoit le nom qu'on devoit donner à tous les points ou notes qui se rencontroient sur les lignes ou entre les lignes. Les lettres A, B, C, D, &c. ou *Clefs* avoient donc à l'extrémité de chaque ligne, la même situation que les notes sur ces lignes. Dans la suite, il comprit, (selon M. *Brossard*), qu'il pouvoit simplifier cette disposition, sans nuire à la clarté de l'indication, & cela en mettant seulement une lettre à chaque ligne, pour donner la valeur aux sons marqués sur ces lignes, sans en mettre entre les lignes, pour désigner les notes correspondantes.

C'étoit

C'étoit encore trop. Dans la suite on a vu qu'il suffisoit de caractériser un son simplement par une clef, parceque la valeur des autres est désignée par l'ordre naturel des sons de la Gamme, soit en montant, soit en descendant, & on en a choisi trois, celle de G, celle de C, & celle de F, qui sont en effet suffisantes. Elles répondent à ces notes de la Gamme : la premiere G, au *re* & au *sol* ; la seconde C, au *sol* & à l'*ut* ; & la troisieme F, à l'*ut* & au *fa* : d'où elles ont tiré le nom sous lequel elles sont connues aujourd'hui : *G re sol*, *C sol ut*, & *F ut fa*.

Ce ne sont pas là les seules découvertes de *Gui*. Ce docte Religieux partagea, comme les Grecs, les deux tons compris entre A & B, en deux semi-tons, & mit au-dessus de B, un *b* pour marquer que de l'A au B, il ne falloit élever la voix que d'un demi ton. Et comme cette intonation a quelque chose de plus tendre & de plus doux que celle d'un ton plein, il lui donna l'épithete de molle : d'où est venu le mot *b mol*.

Les choses ne se perfectionnent pas tout-d'un-coup, & quelque aptitude qu'ait un génie inventeur, il ne peut reculer qu'à un certain point les limites d'un art, parceque ce n'est que par la pratique de cet art qu'on découvre les perfections dont il est susceptible. C'est aussi cette pratique qui fit connoître que dans ce système de Musique il falloit donner très souvent des noms différens aux mêmes notes, lorsque l'étendue du chant élevoit la voix plus haut que le *la*, ou l'abaissoit plus bas que l'*ut* ; c'est-à-dire qu'on ne pouvoit exprimer tous les degrés de l'octave & en remplir tous les intervalles, sans

### 354 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE

répéter une des six notes , & lui donner un ton différent. Il étoit aisé de remédier à cela , en ajoutant une septieme note à ces six. Mais le Successeur de *Gui Aretin* dans l'étude des progrès de la Musique s'occupa de tout autre objet.

Il se nommoit *Jean des Murs*. Il étoit Docteur de Paris , où il étoit né au commencement du quatorzieme siecle. Ses vues se porterent sur l'agrément du chant. Il remarqua que l'égalité de notes inventées par *Gui* rendoit le chant trop uniforme. Elles avoient toutes une même valeur , & cela nuisoit aux mouvements tantôt lents , tantôt vîtes , qui rendent un air agréable. *Jean des Murs* imagina différentes figures de notes , & trouva ainsi le moyen de faire connoître tout-d'un-coup combien de temps doit précisément durer chaque son. Ainsi il inventa les notes qu'on distingue aujourd'hui par *rondes , blanches , noires , croches , triples croches , &c.*

1600. Cependant il manquoit toujours une septieme note , pour parvenir jusqu'à l'octave. Vers le milieu du siecle passé , on ajouta une septieme syllabe aux six autres ; c'est *si* , & on exprima par-là avec facilité tous les degrés de l'octave ; on en remplit tous les intervalles , & comme les sons peuvent se répéter d'octave en octave à l'infini , on fit cette répétition sans être obligé de changer le nom des notes. Ce succès enhardit à examiner avec plus de soin le système de *Gui*. On trouva par cet examen qu'à la corde chromatique , ou au *b mol* de cet Auteur , on pouvoit ajouter les cordes chromatiques des Anciens , c'est-à-dire celles qui partagent les

rons majeurs , ou les intervalles des sons en semi-tons. On exécuta cette idée , en élevant d'un semi-ton la plus basse de ces cordes : ce qu'on indiqua par un double dieze que l'on mit à côté gauche sur le même degré , & immédiatement devant cette plus basse note (a). Je dis un double dieze , parceque *Gui* avoit introduit le dieze simple ; mais de ce qu'il n'élevoit la note que d'un quart de ton , on n'y faisoit point attention. Ce Musicien marquoit son dieze avec une croix de Saint-André. Ce caractère parut convenable pour désigner le nouveau dieze en doublant cette croix , afin de marquer qu'il falloit élever deux fois plus la voix que dans le dieze de *Gui*. Celui-ci ayant été depuis abandonné , le double dieze est devenu le dieze ordinaire.

Les mêmes raisons qui empêchèrent qu'on n'adoptât le dieze simple , firent rejeter absolument le genre enharmonique des Anciens , dont j'ai parlé ci-devant. Ces raisons sont que dans ce genre la modulation procède par des quarts de ton. Or pour rendre ces quarts de ton , on doit élever la voix d'une manière presque insensible ; ce qui est d'une grande difficulté ; sans parler de l'impossibilité de faire des accords dans cette modulation.

On songea ensuite à donner plus d'étendue aux différens systèmes de Musique , en augmentant le nombre des notes. On ne connoissoit jusques-là que deux octaves , & on en forma quatre , dont on composa chacune de huit sons diatoniques ou naturels , & de cinq chro-

(a) Dictionnaire de Musique de M. Brossard.

matiques. Ce sont ces quatre octaves qui font l'étendue du système moderne.

Toutes ces découvertes perfectionnoient bien la mélodie ; mais elles n'apprenoient rien sur l'harmonie , ou la science des accords. Cette science étoit encore dans l'enfance. Les Anciens n'avoient là-dessus que des idées fort imparfaites. Ils connoissoient les consonances , & ignoroient l'art de les mêler pour former des accords. On fait qu'on entend par consonance , la convenance de deux sons , dont l'un est grave & l'autre aigu , lesquels se mêlent avec une certaine proportion qui fait un effet agréable à l'oreille. Les Anciens en admettoient six , auxquelles ils ont donné des noms particuliers. Ces consonances étoient distinguées par le nombre des sons où la voix s'arrête en passant de l'un à l'autre. En mêlant deux de ces consonances , ils formoient au hasard quelques accords , & c'étoient les seuls qu'ils connussent.

La pratique de la Musique & le tems procurerent de plus grandes connoissances. On chercha d'autres accords, on les renversa & combina, & on forma ainsi les premiers élémens de l'Harmonie. On distingua dans la suite plusieurs parties. Au dessus on ajouta successivement la basse , la taille & la haute-contre. On ignore comment & par qui ces découvertes ont été faites. Comme nul principe ne guidoit les Musiciens dans l'harmonie ou l'art de plaire à l'oreille en unissant les sons , on ne trouve rien de suivi dans ses progrès. Quelques Philosophes , tels que *Zarlin* , *Kirker* , *Wallis* (a) , *Des-*

(a) On doit à *Wallis* & à *Merfenne* deux découvertes trop belles pour les omettre. La première est que si l'on

*cartes*, *Merfenne* & *Hughens* ont bien voulu soumettre l'harmonie à des regles ; mais leurs raisonnemens n'ayant pas un rapport direct avec l'art musical , ils n'ont point contribué à sa perfection. Il faut cependant excepter *Zarlin*, qui a écrit plus en Musicien qu'en Géometre. Ce Savant a publié des *Institutions de Musique*, dans lesquelles il traite véritablement de la composition harmonique. Il y établit que dans cette composition il faut commencer par la Taille , ajouter après la Basse , & ensuite la Haute-Contre. Cette méthode a paru fort éloignée de la nature & extrêmement embarrassante. Des Musiciens ont voulu qu'on composât d'abord le dessus , & qu'on y joignît successivement la basse , la taille & la haute-contre. D'autres pensent , au contraire , que la basse doit être prise pour le fondement des autres parties , parcequ'elle fait ressortir ces parties & qu'elle soutient toute l'harmonie ; c'est encore une opinion. De-là la diversité du goût dans

fait résonner un corps sonore , on entend , outre le son principal , deux autres sons très aigus , dont l'un est la douzieme au-dessus du son principal , c'est-à-dire l'octave & la quinte en montant , & l'autre la dix septieme majeure au-dessus du même son ; c'est-à-dire la double octave de la Tierce majeure en montant.

La seconde découverte consiste en ceci : Si l'on accorde avec un corps sonore , quatre autres corps sonores , dont le premier soit à la douzieme au dessus , le second à la dix-septieme majeure au-dessus , le troisieme à la douzieme au-dessous , le quatrieme à la dix-septieme majeure au-dessous : alors si l'on fait résonner le premier corps , des quatre autres corps les premier & second s'éleveront dans leur totalité , & les deux autres s'éleveront en se divisant par une espece d'ondulation , l'une en trois , l'autre en cinq parties.

### 358 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE

les compositions de Musique. Les uns n'aiment que les airs surchargés de diezes & de bémols : ce sont les Italiens. Les François ne font cas que des tons naturels , des airs touchants ou gracieux , & de beaux accords.

1700.

Comme ces deux Nations ont eu de très grands Musiciens , cette diversité de goût forma au commencement de ce siècle deux partis considérables , lesquels firent un schisme en Musique , semblable à celui qu'on a fait renaître de nos jours , quoiqu'on l'ait introduit comme une nouveauté. Voici comment parloit en 1715 l'Auteur de l'*Histoire de la Musique*.

» Vous savez donc comme moi , Monsieur ,  
 » ( dit-il ) qu'il y a présentement ici deux partis formés dans la Musique : l'un , admirateur outré de la Musique Italienne , soutenu d'une petite secte de demi-Savans dans cet art ; néanmoins gens de condition assez relevée , qui décident souverainement & proscrivent absolument la Musique Francoise , comme fade & sans goût , ou tout-à-fait insipide. L'autre parti , fidele au goût de sa Patrie , & plus profond dans l'art de la Musique , ne peut souffrir , sans indignation , que l'on méprise dans la Ville capitale du Royaume , le bon goût de la Musique Francoise , & traite la Musique Italienne de bisfare , de capricieuse , & comme une révoltée contre les regles de l'art (a) «.

Il y avoit , comme on voit , de l'humeur dans ces deux partis. Elle fut excitée par un Ouvrage intitulé : *Parallele des Italiens & des*

(a) *Histoire de la Musique*, page 293 , sec. édition.

François, en ce qui regarde la Musique & les Operas. L'Auteur de cet Ouvrage, qui ne s'étoit pas fait connoître, le publia à Paris, au retour d'un voyage d'Italie. Il venoit de mettre au jour un livre intitulé : *Monuments de Rome*, lequel avoit été si agréable aux Italiens, que les Conservateurs de Rome, à qui il l'avoit dédié, le gratifierent, par reconnaissance, de Patentes de Citoyen Romain. Il se sentit obligé envers eux par cette faveur, & afin de leur faire sa cour, il composa ce *Parallele*, dans l'intention de relever infiniment la Musique Italienne sur la Musique Française. L'esprit d'enthousiasme prenant la place de celui de vérité, il chargea son style d'expressions boursoufflées, qui élèvent fort haut la Musique Italienne. Ces éloges sont soutenus par de bonnes & de mauvaises raisons.

La premiere, est que la langue Italienne a dans le chant, par ses voyelles, un grand avantage sur la langue Française. Premièrement, *on ne sauroit faire de cadences (dit l'Auteur du Parallele), ni de passages agréables sur les syllabes où se trouvent nos voyelles, dont la moitié sont muettes.* En second lieu, *on n'entend qu'à demi nos mots (Français), au lieu qu'on entend très-distinctement tout ce que disent les Italiens.* Nos e muets, comme dans les mots *gloire, chaîne, &c*, font, ajouta-t-il, un son confus assez peu propre aux passages & aux cadences.

Il fut aisé de répondre à ces raisons. D'abord les Partisans de la Musique Française soutinrent que les Chanteurs Italiens, prononcent mal, & qu'ils ont moins de facilité que les nôtres à bien faire entendre ce qu'ils disent, par

## 380 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE

ce que les Italiens serrent tous les dents & n'ouvrent pas assez la bouche. Tout le monde convient qu'il n'y a qu'en France où l'on ouvre bien la bouche en chantant. Les autres Peuples, & sur-tout les Italiens, mangent ce qu'ils disent. Qu'on ajoute à cela qu'il est très difficile d'entendre les paroles Italiennes, parce que la Poésie Italienne étant pleine d'éliions, en prononçant les syllabes se confondent les unes dans les autres. Outre cela, la langue Italienne est chargée d'expressions alambiquées, de métaphores, de comparaisons, & sa construction est presque toujours renversée, ce qui la rend quelquefois inintelligible, au lieu que la langue Françoisse est toujours naturelle, simple, claire & bien construite.

Voilà ce qu'on répondit à l'Auteur du *Parallele*. Les preuves ne manquèrent point. On cita une multitude d'exemples, qui ne laissèrent point de prise à la réplique. Cet Auteur convint que les  $\gamma$  fréquents dans la langue Italienne, les terminaisons perpétuelles en *a*, en *é*, en *i*, & en *o*, lui ôtent la gravité, la noblesse & l'énergie, & lui donnent une douceur fade & excessive, qui dégénère en une puérilité efféminée. Mais ce n'étoit là, comme il le dit, que le matériel de la Musique, & il falloit répondre aux attaques directes qu'il adressoit aux *Airs*, à la Musique sans parole. Or ces attaques sont très vives, & semblables, pour la politesse, à celles qu'on a renouvelles depuis peu.

Les Italiens (dit cet ennemi redoutable de la Musique Françoisse), trouvent que *notre Musique berce, qu'elle endort, qu'elle est même,*

à leur goût, très plate & très insipide, parceque dans cette Musique tout est doux, facile, coulant, lié, naturel, suivi, uni & égal. La variété est, au contraire, quelque forcée qu'elle soit, toujours plus piquante. Les Italiens passent à tout moment du *b* quarré au *b* mol, & du *b* mol au *b* quarré. Ils font souvent des cadences doublées & redoublées de sept ou huit mesures, des tenues d'une longueur prodigieuse, des passages d'une étendue à confondre ceux qui les entendent la première fois, sur des tons à faire frayer : ils hasardent ce qu'il y a de plus dur & de plus extraordinaire. Ils insultent la délicatesse de l'oreille que les autres n'oseroient toucher qu'en la flattant, dans le sentiment qu'ils ont d'être les premiers hommes du monde pour la Musique, d'en être les Souverains & les Maîtres despotiques, & en gens toujours assurés du succès. . . . parcequ'elle est fort commune en Italie. La Musique leur est si familière, qu'un chant naturel & uni est pour eux une chose trop vulgaire, & que pour piquer leur goût rassasié de chants simples & suivis, il faut sans cesse changer de ton, & hasarder les passages les plus bisarres & les plus forcés. Aussi l'Italie est pleine de Maîtres, qui sont tout au moins de la force de Lulli. Il y en a Rome, à Naples, à Florence, à Venise, à Boulogne, à Milan, à Turin, & il y en a eu dans tous les tems. Les Chanteurs de la Place Navone à Rome, & ceux du Pont-rialte à Venise, qui sont là ce que sont ici les Chanteurs du Pont-Neuf, se mettent trois ou quatre ensemble, & font une Musique qui vaut les Concerts qu'on fait en France. Enfin comme les Italiens sont beaucoup plus vifs que les Fran-

## 962 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE

çois ; ils sont bien plus sensibles qu'eux aux passions , & les expriment aussi-bien plus vivement dans toutes leurs productions. ... Tellement qu'ils font une chose que ni les Musiciens François , ni ceux de toutes les autres Nations ne sauroient & n'ont jamais su faire , c'est d'unir quelquefois d'une manière suprenante la tendresse avec la vivacité.

Telle est la substance du *Parallele de la Musique Italienne & de la Musique Française*. Quoique assaisonné de tout le fiel que peut porter la critique la plus sévère , on le lut avec assez d'indifférence. Les beaux morceaux de la Musique Française furent toujours admirés , & on ne courut pas avec moins d'empressement aux Opera de Lulli. Cela piqua les Partisans de la Musique Italienne ; & l'un d'eux se chargea , comme au nom des autres , de porter le dernier coup aux Ouvrages de Lulli. Sans pudeur ou sans décence , cet homme redoutable écrivit dans un livre intitulé : *Histoire de la Guerre poétique entre les Anciens & les Modernes* , écrivit , dis-je , que la plupart de ceux qui suivent Lulli avec tant d'empressement , ne se connoissent pas mieux en Musique que les Bêtes. ... Il n'y a pas moyen de résister à l'ennui que causent nécessairement les fades récitatifs de Lulli , qui se ressemblent presque tous , où les passions ne sont pas exprimées , & où il y a si peu d'art , que des Chanteurs médiocres en font sur le champ de ressemblans. ... Les récitatifs d'Italie sont beaucoup plus diversifiés & plus animés par les grands traits de passions que les Musiciens Italiens y savent exprimer plus vivement.

On voit bien qu'on a su dire autrefois des

injures aux Musiciens François, & que ceux qui les ont renouvelées de nos jours, n'ont le mérite de l'invention ni pour le fond, ni pour la forme. Cependant dans le temps qu'on échauffoit ainsi les esprits en faveur de la Musique Italienne, on travailla à la réfutation de la critique du *Parallele*. Ce morceau parut enfin, & contint des raisons sans nombre en forme de réponses, dont voici les principales.

1°. Si les Italiens (suivant l'Auteur du *Parallele*) dorment à la Musique Française, c'est que les Italiens n'aiment pas les Chants naturels & suivis, & qu'ils ne trouvent beaux que les agréments forcés, sans ordre & sans suite. C'est une affaire de goût. Mais leur goût vaut-il mieux que celui des François ? ou, ce qui revient au même, le naturel est-il plus beau que le recherché ? Le plus grand Philosophe du monde, *Descartes*, a dit que *les choses les plus simples, sont d'ordinaire les plus excellentes*. Et un homme de goût, un Poète célèbre, *Boileau*, donne ce conseil,

Evitons ces excès : laissons à l'Italie,  
De tous ces faux brillants l'éclatante folie (a).

2°. Le changement du *b* quarre au *b* mol, peut plaire ; mais il est trop fréquent chez les Italiens, & c'est-là un grand défaut. Car pour sentir ces changements, il faut que l'oreille ait eu le tems de saisir un ton, afin de pouvoir être affectée agréablement par la différence du second ton. Quand ce changement arrive trop souvent, il n'y a point de mode dans le chant ;

(a) *Art poétique*.

364 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE  
c'est une confusion de tons différens , qui doit  
nécessairement fatiguer.

3°. Les cadences doublées & redoublées ,  
dont les Italiens font de fréquents usages , &  
tous ces ornemens étrangers qu'ils hasardent  
avec tant de hardiesse , sont des choses forcées  
& très difficiles à soutenir. Il faut en être so-  
bre , pour ne pas fatiguer. » La premiere fois  
» qu'on les entend , elles enchantent ; la se-  
» conde , elles font souffrir ; la troisieme , elles  
» choquent ; la quatrieme elles révoltent (a).

4°. Les Italiens savent , dit-on , unir la ten-  
dresse à la vivacité , ce qu'aucune autre Nation  
ne peut faire. Cela est merveilleux , car la vi-  
vacité & la tendresse sont deux sentimens pres-  
que opposés. On doit dire qu'ils passent aisé-  
ment du rendre au vif , parcequ'ils répètent les  
paroles tant de fois , qu'avec quatre petits vers  
ils font une longue chanson. Sur la derniere  
syllabe du dernier mot , ils mettent un roule-  
ment de cinq ou six mesures. Tout le monde  
n'aime pas cela. Aussi les Musiciens François  
ne se piquent pas d'exprimer les mêmes pas-  
sions dans le même air. Ils font des airs ten-  
dres & des airs vifs séparément , & croient que  
c'est assez de répéter trois fois ce qu'on veut le  
mieux exprimer.

Il y auroit bien des choses à dire en faveur  
de la Musique Française ; mais ce ne seroit  
point au préjudice des belles symphonies & des  
beaux airs que nous devons aux Italiens. Il  
faut aussi qu'on convienne qu'on ne connoît  
les chœurs qu'en France , & qu'ils sont hors

(a) *Histoire de la Musique* , Tome II. pag 45.

d'usage en Italie ; quoique ce ne soit que dans les chœurs qu'on voit l'habileté du Musicien. Un autre défaut de la Musique Italienne , c'est de n'avoir point un caractère soutenu : on trouve une gavotte ou une gigue dans un sujet tendre : le sérieux devient comique entre ses mains , parcequ'elle brille principalement dans les Ariettes & dans les Airs d'éclats. J'ose citer pour preuve de ce que j'avance , le beau *Stabat Mater* de *Pergolèse* , dans lequel il y a un air extrêmement gracieux & gai , quoique tout le sujet comporte un chant dolent & tristement profond.

La joie , la colère , la douleur , &c , toutes ces passions sont souvent peintes avec les mêmes traits : aussi est-elle peu propre pour les grands sujets. Quant aux Operas Italiens , M. de *Saint-Evremond* , homme d'un goût si exquis , a écrit que ce sont de *pitoyables rapsodies* , sans liaison , sans suite , sans intrigue.... que selon les Italiens mêmes , & dans les Opera même de *Luigi* , les beaux endroits étoient impatiemment attendus & venoient trop rarement .... que leur *récitatif* est fort ennuyeux , & qu'on pourroit le définir un mauvais usage du chant & de la parole.

Toutes ces raisons n'ébranlerent point les Partisans de la Musique Italienne ; car le meilleur raisonnement ne détruit pas un plaisir qu'on éprouve. Ceux qui avoient du goût pour la Musique Italienne , s'en tinrent à la Musique Italienne , & ceux qui aimoient la Musique Française , suivirent la Musique Française. Chaque parti avoit des raisons victorieuses : c'étoit son goût , ou son plaisir , ou peut-être

366 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE  
l'entêtement en faveur de l'une ou de l'autre  
Musique. Cependant il devoit y avoir une su-  
périorité décidée en faveur de l'une des deux ;  
car il n'y a pas deux beautés dans un même  
art ; mais comme on ne connoissoit point de  
regles assez générales qu'on pût prendre pour  
*criterium* de son jugement , on s'en tenoit au  
pur sentiment.

Ceux qui vouloient à perfectionner la théo-  
rie de la Musique , n'étoient pas mieux éclair-  
rés. Au lieu de chercher dans la nature quel-  
que point fixe & invariable d'où l'on partit sû-  
rement , & qui servît de base à la mélodie & à  
l'harmonie , on se contenta de faire des expé-  
riences , de compiler des faits , de multiplier  
les signes. On composa ainsi un Recueil d'une  
certaine quantité de phénomènes sans liaison  
& sans suite , & on s'en tint là. Un Physicien  
ingénieur ( *M. de Mairan* ) publia cependant  
quelques explications du sentiment de l'harmoni-  
e. Il fit voir que le plaisir musical étoit plus  
ou moins grand , selon que l'oreille étoit plus  
ou moins affectée des sons harmoniques , &  
expliqua comment l'ame distingue les sons des  
accords , ou juge de leur ensemble sans les  
confondre , par l'anatomie même de l'oreille ,  
qui forme un instrument à corde dont le che-  
valet est mobile. Suivant les sons , ce chevalet  
s'approche ou se recule , & les cordes de l'o-  
reille , si l'on peut parler ainsi , se mettent à  
l'unisson de l'air qu'on chante , & éprouvent  
les mêmes frémissements que les cordes des  
instruments qui le jouent (a).

(a) *Mémoires de l'Académie des Sciences* de 17374

Tel étoit l'état de la Musique au commencement de ce siècle , lorsqu'un Musicien Philosophe ( *M. Rameau* ) étonné des peines qu'il avoit eues à apprendre la Musique , forma la résolution de chercher à découvrir des principes plus certains que ceux que l'on suivoit alors. Il comprit d'abord qu'il devoit suivre dans ses recherches le même ordre que les choses ont entr'elles , & comme , selon toute apparence , on avoit eu du chant avant que d'avoir eu de l'harmonie , il voulut découvrir l'origine du chant. Au défaut de Mémoires pour remonter à cette origine , il se prit lui-même pour le premier Chanteur. Comme *Descartes* qui , pour connoître la vérité dans l'étude de la Philosophie , oublia tout ce qu'il avoit appris , pour n'admettre désormais pour certain que ce qui lui paroîtroit évident , le grand *Rameau* effaça de sa mémoire toutes ses connoissances sur la Musique. Il prit la nature pour maître , dans le projet qu'il forma de l'apprendre de nouveau , & essaya des chants , de même qu'un enfant qui s'exerce à chanter. Il examina ce qui se passoit & dans son esprit & dans son organe , & il lui parut que rien ne le déterminoit , quand il avoit entonné un son , à entonner , entre la multitude des sons , qui pouvoient lui succéder , l'un plutôt que l'autre. Il y avoit cependant certains sons pour lesquels l'organe de sa voix & son oreille lui paroissoient avoir de la prédilection ; & ce fut là sa première perception.

Il réfléchit sur cette première connoissance , & il crut que ce penchant venoit de l'habitude. Dans un autre système de Musique que

celui qu'il avoit appris, & auquel son ame étoit accoutumée, & avec une autre habitude de chant, il eut choisi un autre son. D'où il conclut, que puisqu'il ne trouvoit en lui-même aucune bonne raison pour justifier ce choix & le regarder comme suggéré par la nature, il ne devoit ni le prendre pour principe de ses recherches, ni le supposer dans un autre homme, qui n'auroit point l'habitude de chanter & d'entendre du chant.

Un principe manquoit donc au développement de ses idées. Pour y suppléer, *Rameau* examina le rapport du son qu'il avoit entonné avec ceux que l'oreille & la voix lui fournissoient immédiatement, & il trouva que ce rapport étoit assez simple, que ce n'étoit à la vérité ni l'unisson comme 1 à 1, ni l'octave comme 1 à 2; mais que c'étoit un de ceux qui le suivent immédiatement dans l'ordre de la simplicité, & c'est le rapport du son à sa quinte comme 2 à 3, ou à sa tierce comme 4 à 5. Cependant quand même cette simplicité de rapport eût été encore plus grande, elle n'eût fait tout au plus qu'une espèce de convenance des sons à celui auquel il les faisoit succéder immédiatement par prédilection. Elle n'eût donc point expliqué cette prédilection, ni donné un point fixe. Il retomba donc ainsi dans son premier embarras. Le moyen qu'il prit pour en sortir est si curieux & si beau, que je vais emprunter ses propres paroles, crainte de l'altérer en voulant l'analyser moi-même.

Je me plaçai donc [dit-il] le plus exactement qu'il me fut possible dans l'état d'un homme qui n'auroit ni chanté, ni entendu du chant,

chant , me promettant bien de recourir à des expériences étrangères , toutes les fois que j'aurois le soupçon que l'habitude d'un état contraire à celui où je me supposois , m'entraîneroit malgré moi hors de la supposition.

Cela fait , je me mis à regarder autour de moi , & à chercher dans la nature ce que je ne pouvois tirer de mon propre fond , ni aussi nettement , ni aussi sûrement que je le desirois. Ma recherche ne fut pas longue. Le premier son qui frappa mon oreille , fut un trait de lumière. Je m'apperçus tout-d'un-coup , qu'il n'étoit pas un , ou que l'impression qu'il faisoit sur moi , étoit composée. Voilà , me dis-je sur le champ , la différence du bruit & du son. Toute cause , qui produit sur mon oreille une impression une & simple , me fait entendre du bruit : toute cause , qui produit sur mon oreille une impression composée de plusieurs autres , me fait entendre du son. J'appellai le son primitif ou générateur , *son fondamental* , les concômîtans *sons harmoniques* , & j'eus trois choses très distinguées dans la nature , indépendantes de mon organe , & très sensiblement différentes pour lui : du bruit , des *sons fondamentaux* & des *sons harmoniques*.

Avant qu'à de rechercher en quel rapport de degrés les sons harmoniques ou concômîtans étoient au son fondamental , ou quel rang ils occuperoient dans notre échelle diatonique , je m'apperçus que ces sons harmoniques étoient très aigus & très fugitifs , & qu'il devoit par conséquent y avoir telle oreille qui les saisiroit moins distinctement qu'une autre ,

telle qui n'en appercevroit que deux, telle, qui ne feroit affectée que d'un, & peut être même telle qui ne recevroit d'impression d'aucun. Je dis aussi-tôt, voilà une des sources de la différence de la sensibilité pour la Musique, que l'on remarque entre les hommes. Voilà des hommes pour qui la Musique ne sera que du bruit, ceux qui ne seront frappés que du son fondamental, ceux pour qui tous les harmoniques seront perdus. Voilà, ajoutai-je, des bruits plus ou moins aigus : voilà des échelles de bruits, comme des intervalles de sons ; & ceux, s'il y en a d'assez mal conformés, qui prendroient indistinctement l'échelle des sons pour l'échelle des bruits, seroient totalement étrangers au plaisir musical.

Je passai de-là à la considération relative du son fondamental & de ses harmoniques, & je trouvai que c'étoit la *douzième* & la *dix-septième* ; c'est-à-dire l'*Octave* de la *Quinte* & la *double Octave* de la *Tierce* ; au lieu que j'avois éprouvé en moi-même que c'étoit la *Quinte* & la *Tierce*, que je lui faisois succéder par préférence à tout autre.

Je me demandai la raison de cette différence, & je vis bientôt que l'organe n'étant point exercé, il n'avoit pas, la première fois qu'on entend un son, la faculté de se représenter des sons aussi éloignés que ses concomitans. D'ailleurs je savois, par expérience, que l'*Octave* n'est qu'une répétition ; combien il y a d'identité entre les sons & leurs répétitions, & combien il est facile de prendre l'un pour l'autre ; ces sons même se confondant à l'oreille quand ils sont entendus ensemble. Je conclus donc que mon

organe & mon imagination étant privés d'exercice & d'expérience & ne se prêtant à rien, je me trouvois forcé de rabaisser les sons à leurs moindres degrés; c'est à-dire que ma préoccupation avoit dû se fixer sur la Tierce & sur la Quinte du son fondamental, & non sur leurs répliques (a).

En suivant cette marche, Rameau puise dans la nature même la Basse fondamentale, qui est le principe de l'Harmonie & de la Mélodie. (Cette Basse est la proportion des trois notes *fa*, *ut*, *sol*, ou des nombres 1, 3, 9, qui les expriment.) Il explique la formation de l'échelle diatonique, la différence de valeur qu'un même son y peut avoir, l'altération qu'on remarque dans cette échelle, & l'insensibilité totale de l'oreille à cette altération, les règles du mode majeur, la difficulté d'entonner trois tons consécutifs, la raison pour laquelle les deux Tierces majeures, ou les deux accords parfaits de suite sont proscrits dans un ordre diatonique, l'origine du mode mineur, sa subordination au majeur, & ses variétés, l'usage de la dissonance, la cause des effets que produisent les différents genres de Musique Diatonique, Chromatique & Enharmonique, & enfin les loix du Tempérament.

L'application que Rameau a faite de sa théorie à la pratique, est encore digne d'admiration. Tout le monde connoît le beau chœur de l'Acte de Pigmalion : or ce chœur est formé par l'accord de la douzième & de la dix-septième majeure unies avec le son fondamental : ce qui

(a) *Démonstration du Principe de l'Harmonie*, pag. 81 & suivantes.

372 HISTOIRE DE L'ACOUSTIQUE  
est un exemple remarquable dans cette appli-  
cation.

On vient de perdre ce grand Musicien. Il étoit de Dijon, & il est mort à Paris, en 1764, âgé de quatre-vingt-deux ans. Il a eu pendant sa vie tous les chagrins que la jalousie fait éprouver par-tout aux hommes de génie. Il se plaignoit encore publiquement en 1750, des désagréments de toute espece qu'on ne cessoit de lui susciter. Dans son Epître à M. le Comte d'Argenson, qui est à la tête de sa *Démonstration du Principe de l'Harmonie*, il prie le Ministre de lui accorder sa protection, „ qui sera, dit-il, la plus chere récompense de mes veilles, & répandra sur „ le reste de ma vie un calme & une douceur, „ qu'il ne m'a pas encore été permis de goûter. Il ne jouit pas néanmoins de ce calme & de cette douceur, sans quelque mélange de trouble & d'amertume. Il eut à répondre à quelques Critiques de ses Ouvrages, qui étoient assez déso- bligeantes; & la dernière année de sa vie, il essuya une espece de mortification, qui le fit sortir de son caractère. Jusques-là il avoit souffert avec assez de patience, toutes les injustices qu'on lui avoit faites; mais ce dernier trait lui fut si sensible, qu'il éclata tout haut. Il sentoit qu'il touchoit à la fin de sa carrière. Il ne pouvoit gueres se dissimuler qu'il étoit le plus grand Musicien qu'il y eût: sur sa conduite il n'avoit point de reproche à se faire. Toutes ces raisons ne lui permirent pas de garder le silence. Il se plaignit sans ménagement, & avec cette confiance que donne à un homme de mérite le témoignage d'une bonne conscience. On con- nut la faute qu'on avoit faite, & pour la répar-

rer ; on obtint pour lui de la Cour le cordon de Saint Michel ; mais il ne l'accepta point , & mourut avec le seul titre de Compositeur du Cabinet du Roi. Sa mort a été un deuil pour tous les Musiciens. Ils lui ont fait chanter une Messe en Musique avec la plus grande pompe. Au moment que j'écris ceci , on se prépare à lui rendre de nouveaux honneurs. Cela fait l'éloge de la Nation , & des enfants de Polymnie.

La science des sons forme, comme on voit, la partie principale de l'Acoustique. Le second objet de cet art est d'aider l'ouïe ou d'augmenter sa sensibilité. A cet égard, les Mathématiciens ont presque fait d'inutiles efforts. La seule chose qu'on ait imaginée , est un Porte-voix. C'est un instrument en forme de trompette , qui propage le son , de manière qu'on peut parler distinctement à une grande distance. Il y a apparence qu'on en doit l'invention aux Grecs ; car *Alexandre le Grand* s'en servoit pour assembler ses troupes & pour rallier son armée, quelque dispersée qu'elle fût. Cependant cet instrument avoit été oublié. *Samuel Morland* , le *P. Kirker* , & *Jean-Baptiste Porta* , Napolitain , croient l'avoir inventé , & ils ont des partisans. En tout cas, c'est peu de chose que cela. La manière dont ils parlent de leur Porte - voix , est plutôt une idée qu'une découverte réelle. On ne trouve ni principes , ni règles pour construire cet instrument. *M. Caffegrain* est le premier qui a voulu soumettre cette construction à une théorie. Fondé sur les principes des Fondateurs qui font les moules des cloches , suivant les sections du Monochorde , il veut que les Portes-voix soient construits selon ces mêmes sections , & sur-tout selon les

Octaves ; qui sont des raisons doubles les unes des autres. Cela est fort vague. Aussi un Professeur de Wittenberg , nommé M. Hase , a trouvé qu'on ne déterminoit pas par-là rigoureusement la meilleure forme de cet instrument. Il a cherché cette forme dans la Géométrie pure , & a prétendu démontrer que l'hyperbole équilatère lui donne la figure la plus parfaite. Depuis on a voulu que cette figure devoit être celle d'un paraboloïde , dont le foyer doit se trouver à l'embouchure de l'instrument. Les sections coniques , & principalement l'ellipse , ont en effet la propriété de propager le son.

Une voûte elliptique rassemble si bien les parties de l'air , qu'en parlant fort bas dans un certain endroit de la voûte , on est entendu très distinctement à un autre endroit très éloigné : mais avec tout cela , il reste encore à découvrir des moyens d'augmenter la sensibilité de l'organe de l'ouïe , ou en réunissant le son , ou en lui donnant plus d'activité , ainsi qu'on aide la vue par le moyen des verres , qui réunissent comme il convient les rayons de la lumière sur la rétine ; & jusques à ce qu'on ait fait cette découverte , la Musique , ou la science des sons , en formant la partie la plus considérable de l'*Acoustique* , rendra la science de l'ouïe un simple art dépendant des Mathématiques.



---

# HISTOIRE

## DE LA

# GÉOGRAPHIE.

**I**L n'est pas possible de décrire la terre, qui est l'objet de la Géographie, si l'on ne connoît les rapports que ce Globe a avec le Ciel. Sans cette considération, la Terre paroît une plaine immense coupée par des montagnes, des vallées, des rivières, &c. C'est ce qu'ont dû penser les premiers Habitans. Mais lorsqu'ils se sont répandus sur la surface, la hauteur différente des Astres sur l'horizon, la longueur inégale des jours & des nuits, les ont sans doute détrompés. Ces apparitions ne pouvoient avoir lieu qu'en donnant à la terre une forme sphérique. On ignore le tems où ces observations ont conduit à cette vérité. Seulement on fait que long-tems avant *Thalès*, on ne doutoit point que la terre ne fût ronde. Ce premier Philosophe de la Grece prédisoit des éclipses, &c. qui suppose déjà la connoissance de la figure de ce Globe, & son disciple *Anaximandre* entreprit d'en mesurer la circonférence. Quelque tems après, il osa encore davantage. Les connoissances qu'il avoit acquises lui ayant procuré un état général de la terre, il fit une Mappede, c'est-à-dire une Carte qui représentoit ce Globe. C'étoit déjà beaucoup, quoique cet Ouvrage fut très imparfait. Il exposa aussi aux Grecs un tableau de la Grece, & celui des sur-

---

600 ans

avant J. C.

tres Pays que fréquentoient les Voyageurs. Quelques Savans prétendent que ce ne fût pas là la premiere Carte particuliere qui parut, & que *Sesoftris*, Roi d'Égypte, 1490 ans avant *Jesus-Christ*, en avoit fait faire une des Pays dont il s'étoit emparé.

Cependant on regarda l'ouvrage d'*Anaximandre* comme une chose admirable. Dans le même-tems, *Hécatee*, de Milet, compofa un Traité de Géographie, qui est le premier qui ait paru, dans lequel il marqua principalement la situation des Fleuves & des Montagnes. C'est ainsi que commença la Géographie. L'amour propre, qui est une des grandes passions de l'homme, accéléra bientôt ses progrès. Tous les Conquérens voulurent avoir des Cartes des Pays qu'ils avoient conquis, ou des endroits où ils avoient gagné des batailles, afin d'en répandre des copies dans les Temples, de rendre publics leurs triomphes, & d'en conserver la mémoire. *Alexandre le Grand* fit placer dans le Temple de Jupiter Ammon, une Carte d'or où étoient gravés les lieux de ses conquêtes.

Toutes ces Cartes particulieres mirent les Géographes en état de faire une nouvelle Mappede-Monde, bien supérieure à celle d'*Anaximandre*, puisqu'on y voyoit tous les Pays connus. On fit plusieurs copies de cette Carte générale, & on les rendit toujours plus exactes. Elles l'étoient même tellement du tems de *Socrate*, qu'elles renfermoient les principaux lieux dans un assez grand détail. Elles servirent même à ce Philosophe à rabaisser le faste du jeune *Alcibiade*, qui se glorifioit de ses nombreux héritages. *Socrate*, choqué de cette of-

tentation, le mena devant une Mappede Monde, & le pria de lui montrer où étoit l'Attique, & dans l'Attique où étoient ces terres. *Alcibiade* chercha long-tems, & ne les trouva point. Il avoua que de si petits objets ne méritoient pas d'être intérés dans une Carte générale. Eh! de quoi te glorifies-tu, lui répondit *Socrate*, puisque les Géographes les plus habiles, ne connoissent pas tes possessions? *Quid igitur his tibi divitiis, quarum Geographus nullam rationem duxit, tantoperè places?* (*Ælian.* L. III. c. 28).

Jusques-là la Géographie étoit l'ouvrage de la Géométrie pure. On dessinoit les lieux sur une Carte suivant leur grandeur estimée ou mesurée, & selon leur situation respective. Cela ne fixoit gueres leur position particulière. Cent quarante ans avant J. C., le célèbre Astronome *Hipparque* imagina de déterminer cette position relativement à leur distance de l'Equateur & d'un Méridien; c'est-à-dire selon leur latitude & leur longitude. Cette dernière détermination lui parut très difficile; mais il jugea avec raison qu'on pouvoit connoître la longitude des lieux par les éclipses de Lune.

Ce ne fut ici presque qu'un projet; car *Ptolémée* jouir de la gloire d'avoir enseigné la construction des Cartes d'après les principes astronomiques, & d'avoir donné les projections propres à représenter le Globe terrestre. Les Géographes profitèrent de ces connoissances, & firent enfin des Cartes où les positions des lieux étoient désignées par les longitudes & les latitudes. Ce n'est pas que *Ptolémée* eût observé la latitude & la longitude de tous les lieux placés dans ces Cartes. Il avoit presque toujours déterminé

---

140 ans  
avant J. C.

---

130 ans  
avant J. C.

l'une & l'autre sur la durée des plus grands jours, sur la longueur du chemin & sur leur direction, tels que les marquoient les relations des Voyageurs. On fait que la longitude est la distance du Méridien d'un lieu au premier Méridien. Mais où est-il ce premier Méridien ? C'est ce que chercha *Ptolémée*. Il est évident que par la forme de la terre, il n'y a point de premier Méridien, & qu'on peut nommer ainsi celui que l'on veut. Quoique persuadé de cela, *Ptolémée* crut que le Méridien, qui passe à un degré près des Îles fortunées, pouvoit être regardé comme le premier, parceque ce lieu formoit alors les limites de la terre connue à l'Ouest.

J'ai dit que cet Astronome-Géographe déterminâ la longitude par les éclipses de Lune ; & j'ajoute qu'il trouva la latitude en observant la distance de chaque lieu à l'Equateur, comme on l'a vu dans l'histoire de l'Astronomie. Tant qu'il fit usage de ces deux moyens, la position des lieux sur ses Cartes, eut quelque degré d'exactitude ; mais lorsqu'il fût obligé d'y suppléer par des Mémoires, & de réduire les distances des lieux en degrés de longitude & de latitude, suivant les mesures qu'on avoit employées pour les déterminer, il ne donna que des positions défectueuses. Ces Mémoires venoient de *Neco*, Roi d'Egypte, de *Darius*, d'*Alexandre*, & des Romains.

Par les ordres de *Neco*, les Phéniciens avoient été occupés pendant trois ans à visiter & à rendre un compte exact de l'étendue de leurs terres jusqu'aux extrémités de l'Afrique. *Darius* avoit laissé des observations sur l'embouchure de l'Indus, & sur toute la Mer Ethiopique du

côté de l'Est ; & on possédoit d'*Alexandre* le Grand, des Journaux contenant le cours de ses voyages & le plan des endroits qu'il avoit parcourus dans son expédition d'Asie. Ces journaux & ce plan étoient l'ouvrage de *Diogene* & de *Beto*, deux Géographes ou Arpenteurs de ce tems-là. Les Romains procurèrent, il est vrai, des relations ou des descriptions plus exactes & plus abondantes. Ils avoient des Cartes, enrichies de peintures, des Provinces qu'ils avoient soumises à leur domination. Malgré ces secours, toute la Géographie de *Protémée*, & celle des Anciens en général, est très peu de chose.

En effet, comme le remarque fort bien *Varenus* dans sa *Géographie générale*, ils ne connoissoient ni l'Amérique, ni les Contrées septentrionales les plus éloignées, ni le Continent du Sud, ni les Terres Magellaniques. Ils ignoroient que la Terre est environnée de l'Océan sans discontinuation, & ne croyoient pas qu'on pût en faire le tour par Mer. Comme ils ne connoissoient point les parties méridionales de la Terre, ils vouloient qu'on ne pût pas faire le tour de l'Afrique par Mer. La Zone torride étoit, selon eux, un Pays désert & inhabitable : enfin ils n'avoient point déterminé la grandeur de la Terre. Aussi leur Géographie étoit très défectueuse. Outre le nouveau Monde que les Modernes ont découvert, ils ont reconnu que les parties du vieux, que les Anciens avoient cru inhabitables, étoient peuplées. On entend par *Monde vieux* ou ancien, l'Europe, l'Asie & l'Afrique.

de distinguer les conquêtes des Portugais de celle des Espagnols ; car comme il avoit cédé aux premiers les découvertes du côté de l'Occident , il avoit accordé aux Espagnols celles de l'Orient. Ce partage ne plût point aux Portugais. Ils protestèrent contre cet arrangement , & après de vifs démêlés qu'ils eurent avec les Espagnols , ils convinrent d'étendre les limites de leurs découvertes plus à l'Occident que ne le fixoit la ligne tracée par *Alexandre VI.* Ils appellerent la nouvelle ligne qu'ils tirèrent , la *ligne de démarcation.*

Pendant ce débat , un Aventurier Florentin , nommé *Americ Vésputé* , ayant parcouru les Pays que *Colomb* avoit découverts , publia des relations de tous ces Pays ; & s'attribuant la découverte de la Terre-Ferme , leur donna son nom , sous lequel ce Continent est connu aujourd'hui.

Les Géographes profitèrent de ces connoissances pour faire une nouvelle Mappede-Monde ; & en consultant les Journaux des Navigateurs , ils rectifièrent les Cartes particulieres. De leur côté , les Astronomes travailloient à déterminer astronomiquement la position de tous les lieux. C'étoit de leur part des efforts particuliers , qui n'avoient que de foibles succès. Mais lorsqu'il se forma dans l'Europe des Compagnies savantes , soutenues par les bienfaits des Souverains , on fut en état de réunir les forces , de former des entreprises , & d'éclaircir efficacement plusieurs points importants de Géographie. En France , plusieurs Géometres & Astronomes , sous les auspices du Ministère , se dispersèrent dans les Provinces , & leverent

géométriquement le plan de divers lieux , & en fixerent la position par des observations astronomiques. En 1679 , on prit les choses plus en grand : ce fut de fixer les extrémités du Royaume de France dans tous les sens. MM. *Picard* & de la *Hire* furent chargés de ce travail , qui mit les Géographes en état de donner une nouvelle Carte de la France , bien supérieure à celle qu'on avoit alors. Cette Carte n'étoit cependant pas parfaite. Il falloit pour cela avoir une ligne directrice , à laquelle on pût rapporter la position de tous les lieux , & qui servît comme de point de réunion pour toutes les Cartes particulières. Cette directrice ne pouvoit être qu'une Méridienne qui traversât tout le Royaume. C'est ce que reconnut le premier M. *Picard*. Il comprit ensuite que pour avoir une Carte de la France , aussi parfaite qu'il seroit possible de la faire , il falloit partager tout le Royaume en triangles conigus , qui eussent leur sommet aux endroits les plus remarquables , afin de renfermer dans ces triangles les Cartes particulières levées géométriquement , & de les réunir avec autant de facilité que d'exactitude.

1679.

Ce projet étoit trop beau , pour qu'il ne fût pas goûté par M. *Colbert* , à qui M. *Picard* le proposa. Il fut aussi accueilli de tous les Mathématiciens ; de sorte que tout concouroit à son exécution. Aussi dès le milieu de l'année 1680 , les Membres les plus habiles de l'Académie des Sciences dans ce genre de travail , se disperserent à cette fin. MM. *Cassini* , *Chazelles* , *Varin* , *Deshayes* , *Sédilleau* & *Perrin* allèrent du côté du Midi , & MM. *de la Hire* ,

1680.

*Pothenot & Lefevre* marcherent au Nord. La premiere Compagnie prolongea dans la même année la Méridienne de soixante-dix lieues, & détermina relativement à cette Méridienne & géométriquement, la position de tous les lieux un peu remarquables, & situés dans l'étendue de l'espace qu'elle traversoit. La seconde Compagnie fit le même travail du côté du Nord, & prolongea la Méridienne jusqu'à *Dunkerque & Mont-Cassel*.

Ce travail étoit à peine fini, qu'on résolut de corriger les erreurs qui étoient sans nombre dans les Mappes-Monde. En bon Citoyen de l'Univers, ces Mathématiciens embrasserent la Géographie générale. Le célèbre *Gassendi* avoit déjà remarqué que les longitudes des lieux éloignés de la France étoient trop grandes, & que cette erreur croissoit à proportion de cet éloignement. L'Académie des Sciences crut devoir rectifier cela, en observant la longitude sur les lieux. Elle envoya MM. *Duclos, Varin & Deshayes* à l'Isle de Gorée, pour déterminer par des observations la position du Cap-Verd, & par-là celle de la côte de l'Afrique. MM. *Varin & Deshayes* allèrent ensuite à la Guadeloupe & à la Martinique, & en déterminant la longitude de ces lieux, ils confirmèrent la remarque ou la conjecture de *Gassendi*.

On ne pouvoit cependant s'assurer de la chose, qu'en allant à la Chine. On avoit bien des Cartes de cet Empire, publiées par le P. *Martini* en 1654, sous le nom d'*Atlas Sincicus*, & celles du P. *Couplet*, qui avoient paru en 1684; mais on étoit presque certain qu'elles étoient très-erronnées. Comme le voyage de la Chine n'étoit

n'étoit pas facile à faire , on prit le parti de s'adresser aux Missionnaires. Le P. *Gouie* étoit alors à la Chine en cette qualité. C'étoit un Mathématicien habile , qui avoit su mettre ses connoissances à profit pour connoître l'Asie. Il publia en 1688 le fruit de son travail , qui fit grand plaisir à tous les Géographes. En effet , il leur apprit qu'il falloit rapprocher de vingt-cinq à trente degrés l'extrémité orientale de l'Asie , & proportionnellement les lieux moyens , afin d'avoir une Carte exacte de cette partie du monde. On détermina encore plus précisément la position de ces lieux par des observations d'éclipses , qu'on fit à Goa , à Macao , à Siam & à Pékin.

1688.

C'est ainsi qu'on travailla à la perfection de la Géographie. Les Voyageurs , par leurs découvertes & leurs mémoires , concoururent aussi à cette perfection. Car l'Astronomie & l'Histoire sont les fondemens de la Géographie. La première fixe la position des lieux , & l'Histoire en donne la connoissance particulière. Comme dépendante de l'Astronomie , la Géographie appartient aux Sciences exactes ; & alors son histoire n'est que celle de l'Astronomie même ; mais l'autre partie de la Géographie qui regarde la description de la terre , est absolument étrangère à cet Ouvrage , c'est-à-dire une Histoire des progrès de l'esprit humain dans les Sciences exactes.



---

# HISTOIRE

## DE

# L'ARCHITECTURE

## CIVILE.

**O**N ignore en quoi consistoit l'Architecture dans son origine. *Vitruve* nous apprend que les premieres habitations étoient faites avec de grands arbres , dans lesquels on avoit entrelasé des branches. Cela formoit une véritable cabane. Ce fût là le modele qu'on suivit pour la construction des édifices jusques au tems des Grecs. Ces Peuples bâtirent beaucoup mieux. Ils firent des maisons avec des poutres , entre lesquels ils mettoient des pierres. Sur le travers de ces poutres , ils plaçoient des solives à distances égales , qu'ils couvroient d'ais pour faire des planchers , au-dessus desquels ils formoient un toit en dos d'âne. C'est toujours *Vitruve* qui est le premier Écrivain sur l'Architecture , qui nous instruit ainsi. Son autorité est sans doute d'un grand poids. Cependant , avant les Grecs, *Salomon* fit bâtir un Temple magnifique , dont les Livres sacrés nous ont donné une description assez circonstanciée. Il avoit soixante coudees de longueur , vingt de largeur , & cent vingt de hauteur. Il étoit divisé en deux parties , dont l'une étoit pour les sacrifices , &

l'autre formoit le sanctuaire. Ces deux parties étoient séparées l'une de l'autre par de grandes portes de bois de cedre couvertes de lames d'or. Tout le Temple étoit bâti de marbre blanc. Voilà un édifice qui annonce plus de connoissances dans l'Architecture, que les premières maisons des Grecs. Les progrès rapides que ces peuples firent dans cet art, prouvent bien qu'ils n'en étoient pas aux éléments, lorsqu'ils formerent une société, & qu'ils bâtirent des Villes. Un savant Allemand, nommé *Sturm*, prétend même que les ordres d'Architecture étoient connus des Hébreux; & qu'on voyoit au Temple de *Salomon* le Dorien & le Corinthien. Si cela étoit, on ignorerait l'origine de ces ordres. Cependant tous les Livres d'Architecture font l'histoire de cette invention, qu'ils attribuent aux Grecs. Et voici comment ils rapportent la chose.

Le Lecteur sait qu'on appelle *Ordre*, un arrangement régulier de trois parties saillantes, qui sont la colonne, le piedestal & l'entablement.

Les premières colonnes furent des troncs d'arbres dont on se servit pour soutenir les toits des premières maisons. Lorsqu'on substitua la pierre aux arbres, on chercha à donner aux colonnes une forme à la fois élégante & solide. *Dorus*, Roi d'Achaïe, ayant fait élever un Temple en l'honneur de Junon, un homme, qui est inconnu, crut qu'il falloit donner à la hauteur de la colonne, six fois sa grosseur, parceque telle est la proportion du corps de l'homme, qu'il prenoit pour modele.

Quelque tems après on bâtit en Grece un

---

800 ans  
avant J. C.

Temple qu'on dédia à Diane. Les Architectes à qui on en confia l'exécution, voulurent encherir sur celui de Junon, par la délicatesse & l'élégance. Dans ce dessein la proportion du corps de la femme parut préférable à celle du corps de l'homme. Au lieu de la sixieme partie de la hauteur que *Dorus* avoit donnée au diamètre de la colonne, les Architectes du Temple de Diane lui donnerent la huitieme partie. Les gens de goût trouverent néanmoins la colonne trop menue. Ils proposerent d'en diminuer la longueur, en formant des moulures à sa partie supérieure. On prétend que cette idée est une imitation des boucles des cheveux des femmes; mais comme on fait aussi des moulures au bas de la colonne, cette origine des moulures est tout-à-fait hasardée. On peut mettre au rang des conjectures, qu'on imagina des cannelures pour imiter les plis des robes des femmes.

Quoi qu'il en soit, comme les colonnes représentoient des arbres, on voulut suivre cette imitation. Il falloit former pour cela une espèce de tête à la colonne, qui tint lieu de branches. Cette addition l'enrichit extrêmement. C'est ce que nous nommons aujourd'hui *Chapiteau*. Il paroît qu'on doit cette invention aux Ioniens, car on ne peut pas donner le nom de chapiteau au couronnement de la colonne dorique. Ce n'en étoit qu'une idée informe. Les Ioniens chercherent des proportions au chapiteau, relativement à celles & de la colonne dorique, & de la nouvelle colonne, qu'on appella *Ionique*, du nom de leurs Inventeurs. Ils distinguèrent aussi leur chapiteau, en ajou-

tant des volutes où enroulemens aux moulûres & filets qu'ils avoient faits au chapiteau dorique. Rien ne parut mieux imaginé ; mais un homme ingénieux nommé *Callimaque*, fit par hasard une découverte qui donna l'idée d'un chapiteau plus riche. On avoit mis sur la tombe d'une jeune fille de Corinthe un panier de fleurs qu'on avoit couvert avec une tuile. Une plante d'Acanthe sur lequel il se trouva posé, venant à vegeter au beau temps, poussa des feuilles qui entourerent ce panier, & se recourberent sous la tuile en forme de volutes. *Callimaque* vit dans cet ouvrage du hasard & de la nature un beau chapiteau, qu'il fût aisé de copier. Et ayant ajouté ce chapiteau sur une colonne ionique, dont il changea un peu les proportions, il créa en quelque sorte un nouvel Ordre, qu'on a nommé *Ordre Corinthien*.

Ces trois ordres furent employés dans les plus beaux édifices des Grecs. Le temple de Diane d'Ephese étoit entouré de deux rangs de colonnes en forme de double portique. Ces colonnes, au nombre de cent vingt-sept, avoient soixante pieds de haut. La longueur du temple étoit de quatre cents vingt cinq pieds, & la largeur de deux cents vingt. On travailla plus de deux cents ans pour le bâtir. C'est le plus bel ouvrage d'architecture des Grecs. Il est une de sept merveilles du Monde. *Erostrate* voulant transmettre son nom à la postérité, y mit le feu l'an du monde 3594, la même nuit que naquit *Alexandre le Grand*.

Les connoissances des Grecs sur l'Architecture furent d'abord négligées par les Romains ;

100. ans.  
avant J. C.

mais sous le siecle d'*Auguste*, où l'on accueillit

tous les Arts , on en connut le mérite. Les plus habiles Architectes voulurent même ajouter à ces connoissances. L'un d'eux inventa en Toscane un nouvel ordre : c'est l'*Ordre Toscan*. Il n'est ni si riche , ni si élégant que les Ordres Grecs ; mais il est d'une simplicité & d'une solidité infiniment estimables. Il est sans sculpture & sans aucune sorte d'ornemens. Son chapiteau & sa base ont peu de moulures , & son piedestal qui est fort simple est très bas.

60 ans  
avant J. C.

Presque dans le même temps parut un autre Ordre plus riche que tous les Ordres des Grecs. Il étoit composé de l'Ordre Corinthien & de l'Ordre Ionique , & on le nomma par cette raison *Ordre composite*. Son chapiteau a deux rangs de feuilles du chapiteau corinthien , & les volutes de l'ionique. La hauteur de sa colonne est de dix diamètres , & sa corniche est ornée de denticules.

Les Romains élevèrent aussi des édifices magnifiques , qui mirent l'architecture en grande considération. *Auguste* fit construire un amphithéâtre , ou bâtiment spacieux , pour y donner le spectacle horrible du combat des gladiateurs & des bêtes féroces. Il étoit ovale. L'arene étoit entourée de plusieurs rangs de sieges de pierre par degrés , avec des portiques tant au-dedans qu'au-dehors. Cet amphithéâtre fut brûlé sous *Vespasien* , qui ordonna qu'on le rebâtît. On y voyoit des statues , qui représentoient toutes les Provinces de l'Empire. On fit aussi des amphithéâtres dans ces Provinces ; mais le plus beau qu'on ait vu , est celui que l'Empereur *Severe* fit construire proche le colosse de *Neron* , & qu'on nomma *Colisée* , à cause de cette pro-

ximité. Il contenoit quatre-vingt-sept mille spectateurs. C'étoit un bâtiment prodigieux. Les Romains aimoient assez ces grands travaux, & l'élévation de leur ame leur suggeroit souvent des entreprises monstrueuses, si je puis me servir de ce terme. Les Aqueducs & les Ponts qu'ils bâtirent, ne peuvent être désignés autrement.

Il y avoit à Rome un cloaque, qui s'étendoit sous toute la Ville. Il étoit formé de grandes voûtes fort élevées, sous lesquelles on alloit en bâteau. A côté de ces voûtes, on avoit laissé un espace assez grand, pour que des charrettes chargées de foin pussent passer. Cela étoit fait avec tant de hardiesse & de solidité, que la Ville de Rome paroissoit suspendue en l'air.

Les Ponts des Romains étoient encore des bâtiments dignes de leur goût pour les grandes choses. Celui que *Trajan* fit jeter sur le Danube entre la Servie & la Moldavie, étoit composé de vingt arches, hautes de cent cinquante pieds, & larges de cent soixante. Le Pont Saint Ange, qui existe actuellement à Rome, étoit autrefois garni d'une couverture de bronze, soutenue par quarante-deux colonnes.

C'est par ces ouvrages, à la fois hardis & magnifiques, que les Romains se distinguèrent dans l'Architecture. Ce bel art éprouva chez ces Peuples différentes révolutions. Il fut de temps en temps négligé, & la chute de l'Empire d'Orient le plongea enfin dans un oubli si grand, qu'il ne s'en releva qu'au bout de plusieurs siècles. Pendant ce tems de dépérissement & de barbarie, les Visigots détruisirent les plus

---

434 ans  
après J. C.

de leur nuire. Cette raison fit connoître qu'il falloit absolument imaginer quelque moyen de pénétrer dans la Ville en détruisant les murailles. On se servit d'abord de grosses poutres qu'on lançoit avec force contre les murs. Les Carthaginois perfectionnerent cette invention au siege de Gad. Ils ferrerent ces poutres par les deux bouts , & tantôt les suspendirent avec des cordes , ou les poserent sur deux rouleaux. Par l'un ou l'autre moyen , on les mettoit en mouvement , & on les laissoit tomber contre les murs. Cette machine fut nommée *Bélier* , parcequ'à l'extrémité de la poutre , qui donnoit contre la muraille , on avoit figuré la tête d'un bélier.

450 ans  
avant J. C.

Les Assiégeans étoient perdus sans ressource , s'ils n'eussent point trouvé quelque expédient pour amortir les coups du Bélier. C'est à quoi ils parvinrent , en faisant la muraille en talut. Les coups glissoient sur cette pente , & étoient très souvent sans effet. Une idée conduir quelquefois à une autre , & une heureuse invention est presque toujours le germe de plusieurs découvertes. Aussi les assiégés trouverent aisément d'autres moyens de se défendre. Ils firent avancer en saillie le parapet de la muraille , & pratiquerent dans cette saillie des ouvertures appellées *Machicoulis*. Par là ils jeterent sur les Assiégeans des pierres & des feux d'artifices , qui les écartèrent bien loin du mur.

A cette défense ceux-ci opposerent une nouvelle façon d'attaquer : ce fut d'approcher de la Ville dans une maison roulante , assez forte pour résister au choc des pierres & à l'effet de

**Artifices.** Cette maison , couverte en dos d'âne , étoit montée sur des roues. Sous cet abri , les assiégeans firent mouvoir tranquillement leurs béliers , & se moquerent des assiégés. Pour empêcher que ces maisons roulantes n'approchassent des murs , l'expédient le plus court étoit de faire un fossé qui les entourât. C'est aussi ce qu'on fit.

Il parut difficile de répondre à cela. D'abord on voulut combler le fossé ; mais on comprit bientôt que ce ne pouvoit être qu'un ouvrage long & périlleux , pendant lequel les Assiégeans n'auroient pas cessé de tourmenter les ennemis. Une idée plus judicieuse succéda à celle-ci. On inventa des machines avec lesquelles on lança des pierres & des javelots sur les assiégés. On ne sait pas trop en quoi consistoient ces machines. Les Historiens nous parlent seulement d'une , qui étoit sans doute supérieure aux autres : c'est la *catapulte*. Elle étoit composée , selon *Vitruve* , de deux pièces de bois , qu'on appelloit *bras* , qu'on faisoit plier avec des cordes , & qui se bandoient comme des moulinets. Lorsqu'on vouloit faire agir cette machine , on lâchoit ces cordes tout-à-coup par le moyen d'une détente , & alors les bras lançoient les pierres ou les javelots. On assure que l'effort étoit si considérable , qu'un javelot de la grandeur de nos chevrons , étoit porté jusqu'à la distance de trois cents toises.

Outre la catapulte , il est encore parlé dans l'Histoire d'une autre Machine pour lancer des pierres , qu'on appelloit *Baliste* , mais dont on ignore la construction. On nous apprend seulement , qu'on ne pouvoit régler la direction

des pierres qu'on lançoit, & que ces pierres étoient comme jettées au hasard dans la Place assiégée : d'où l'on doit conclure, que la Bastille étoit fort inférieure à la catapulte.

Ce fut avec ces Machines qu'on inquiéta les assiégés postés sur le parapet du mur de la Ville, & qu'on les empêchoit souvent de lancer des pierres ou des feux sur ceux qui cherchoient à combler le fossé. Pendant ces moments de calme & de répit, on jettoit toujours des pierres & de la terre dans le fossé, & on se frayoit ainsi un chemin pour parvenir au pied du mur. Quoique ce travail fût long, on en venoit quelquefois à bout. Les assiégés se crurent pendant quelque temps sans ressource ; mais la nécessité, mere des inventions, suggéra de nouveaux moyens de défense, en changeant la forme de l'enceinte des Villes. Et c'est ici la première époque de l'art de fortifier.

Au lieu de faire cette enceinte circulaire comme elle étoit, on s'avisa de la former avec des angles saillants & des angles rentrants en façon de dents de scie, afin qu'une partie pût flanquer ou défendre l'autre. Cette construction n'eut pas tout l'avantage qu'on en espéroit. Ces avances & ces retraites laissoient au pied de l'angle rentrant un espace qui n'étoit pas défendu ; mais un Ingénieur habile, qu'on ne nomme pas, para à cet inconvénient en faisant élever des tours aux angles saillans. Ces tours étoient rondes. C'étoit un défaut, car elles ne pouvoient être ni vues, ni flanquées : aussi les rendit-on bientôt quarrés. Elles étoient distantes l'une de l'autre du trait d'une fleche. On les environna d'un petit chemin couvert &

de murailles , afin d'empêcher la descente du fossé ; & par routes ces additions une Place de guerre parut enfin fortifiée.

Il est fâcheux que les Historiens qui nous ont instruit de ces inventions , n'en aient pas marqué l'époque. On nous apprend bien la nouvelle manière d'attaquer qu'opposèrent les assiégeans à cette défense ; mais on oublie encore de nous dire en quel tems cela arriva. Nous savons donc que les assiégeans éleverent dans la campagne des tours plus hautes que celles de la Ville ; & que de là découvrant l'assiégé dans les siennes , ils l'en chassoient à coups de pierres & de dards , tandis qu'ils escaladoient d'autre part les murailles pour entrer dans la Ville.

Les assiégés n'opposèrent pas d'autre défense à cette attaque. Ils s'en tinrent à cette manière de fortifier jusqu'à l'usage de la poudre à canon ; je dis l'usage , parcequ'on ignore en quel temps elle a été inventée. Les Grecs connoissoient les matieres qui entrent dans la composition de la poudre & leurs effets particuliers. On prétend même qu'un d'eux nommé *Marc* , parle de la poudre dans un livre qu'il avoit publié sur les feux , sous le titre : *De compositione ignium*. Ce livre est en manuscrit dans la Bibliothèque du Docteur *Mea*. Mais dans un Ouvrage qui est entre les mains de tout le monde , c'est les *Œuvres de Roger Bacon* , Anglois , qui vivoit au milieu du treizieme siecle , il est parlé d'une composition fort connue de son temps , semblable à celle que nous nommons poudre : cependant l'effet de cette composition

---

1250 ans  
après J. C.

n'a été bien constaté qu'à la fin du quatorzième siècle.

Tout le monde sait que *Barthold Sward*, Cordelier, ayant laissé tomber une étincelle sur un mélange de salpêtre, de soufre & de charbon fait au hasard & sans aucune vue, le feu y prit, & il se fit une explosion, qui chassa fort loin une pierre qui la couvroit. *Sward* répandit cette découverte dans le Public, & les Ingénieurs en firent sur le champ usage dans le siège des Places. Ils mêlerent le soufre, le salpêtre & le charbon en parties égales, & enfermerent ce mélange dans une espece de tonneau long, ou cylindre formé de lames de fer jointes ensemble & fortement attachées avec des anneaux de cuivre. Ce furent là les premiers canons. On mettoit au-dessus de la poudre un bouchon, & au-dessus du bouchon des pierres rondes & fort pesantes. L'explosion de la poudre chassoit ces pierres avec violence, & par leur choc elles abbattoient les tours des places fortifiées. Ces tours oppoisoient une faible résistance. Il falloit nécessairement leur donner une forme qui présentât moins de surface; c'est ce que trouva *Zisca*, Bohémien, en imaginant les bastions. Tous les Historiens ne lui en font pas cependant honneur. Plusieurs veulent qu'on les doive à *Achmet Pacha*, qui s'étant rendu maître de la ville d'Otrante en 1480, la fortifia d'une manière particulière. Et des Auteurs estimables soutiennent que les Vénitiens fatigués des sièges des Empereurs Ottomans, inventerent les bastions, pour opposer à leur attaque une plus vigoureuse résistance.

Quoi qu'il en soit, les premiers bastions étoient petits & fort éloignés les uns des autres. Ils ne donnoient pas prise par-là au feu du canon ; mais ils ne défendoient point la courtine, c'est-à-dire la muraille comprise entre deux bastions. C'est ce qu'on reconnut & à quoi on remédia en donnant plus de largeur aux bastions & en les construisant plus près les uns des autres. La Citadelle d'Anvers est le premier modele de cette perfection. Elle a été bâtie en 1566, sous les ordres & la direction du Duc d'Albe.

1560.

A mesure que l'artillerie, ou l'art de construire des armes à feu acquit des accroissements, il fallut imaginer de nouveaux ouvrages pour défendre la courtine. J'ai dit que les premiers canons étoient formés avec des lames de fer unies par des anneaux de cuivre, & que les boulets étoient de pierre. Ces pieces d'artillerie avoient, entr'autres défauts, un calibre énorme. Dans le siege de Constantinople, en 1453, le calibre des canons étoit de douze cents livres. On dit que ces pieces ne tiroient que quatre fois par jour. Quelque temps après on trouva l'art de faire des boulets de fer, & alors on travailla à diminuer la grosseur des canons. On y parvint aisément en les jettant en fonte ; & l'expérience qui perfectionne toutes les découvertes, apprit que le fer n'étoit point une matiere bien propre pour cette nouvelle maniere de faire les canons. On essaya le bronze, & cet essai eut le plus heureux succès.

Avec ces nouveaux canons, on battit la courtine avec beaucoup d'avantages. Les assiégés

— imaginerent de la garantir, en la couvrant d'especes de bastions construits à quelque distance de la Place, & inventerent les ouvrages à corne, à couronne & les tenailles. Le premier est formé de deux demi-bastions & d'une courtine. L'ouvrage à couronne est composé d'un bastion entre deux courtines, & de deux demi-bastions qui terminent ces courtines. Et la tenaille est une espece d'ouvrage à corne, avec cette différence, qu'au lieu de deux demi-bastions, son front n'est composé que d'un angle rentrant entre deux côtés paralleles. Les Auteurs de ces ouvrages ne se sont pas fait connoître, parcequ'ils n'ont pas jugé qu'il y eût un grand mérite à répéter une partie des fortifications d'une Place, pour garantir ces fortifications même.

Cependant la maniere de placer ces ouvrages, forma un art de fortifier, qu'on chercha à établir sur quelques principes. Le premier, est que toute fortification devoit commander dans la campagne, de façon que les ouvrages extérieurs devoient être plus bas que le corps de la Place. Le second, que les ouvrages les plus éloignés du centre de la Place devoient toujours être découverts par ceux qui sont plus proches, & y communiquer. Et enfin que toutes les parties d'une Place devoient être flanquées, c'est-à-dire défendues réciproquement. En faisant usage de ces principes généraux, on découvrit des règles particulières.

Dans l'attaque des bastions, les assiégeants démonstroient fort souvent les pieces d'artillerie placées sur le flanc de ces bastions. On chercha à remédier à cela, & un Ingénieur trouva  
que

que le meilleur expédient étoit de rendre le flanc ou le côté du bastion concave , & de terminer la face en rondeur , c'est-à-dire en arc de cercle. On tira en même-tems un grand avantage de ces nouveaux bastions , connus sous le nom de bastions à orillon : ce fut de tourmenter les assiégeans , qui , après avoir fait breche , travailloient à ruiner le retranchement qu'on avoit pratiqué derrière.

Pour protéger plus efficacement encore le bastion , les Hollandois en couvrirent la pointe avec un ouvrage composé de deux faces & de deux petits flancs terminés en croissant ou en demi-lune , d'où cet ouvrage a tiré son nom. C'étoit une défense trop forte. Elle convenoit mieux à la courtine , comme on le reconnut dans la suite. Il ne falloit pas cependant laisser la pointe du bastion à découvert. Aussi un Capitaine , nommé *de Marchi* , substitua à la demi-lune un petit ouvrage fait en équerre avec de simples faces. Il l'appella *Pontone* , & on l'a nommé depuis *Contre-garde*. Rien ne fut mieux imaginé. L'assiégeant ne put démolir le flanc du bastion sans placer sa contre-batterie sur la contre-garde , ce qui est très difficile ; ou bien en démolissant une partie de la contre-garde , travail fort long & extrêmement dangereux. On reconnut par-là que tout l'art de fortifier consiste à couvrir le flanc , parceque plus il est couvert , plus l'assiégeant est obligé de s'exposer. C'est à quoi devoient se borner désormais tous les soins des Ingénieurs.

Le Général *Montecuculli* proposa de tracer une ligne qui traversât le fossé de la Place , & qui conduisît depuis la pointe du bastion jus-

qu'à la pointe opposée de la contrescarpe, je veux dire au bord du fossé du côté de la campagne. Il prétendoit que cette ligne étoit une grande défense, & qu'en plaçant les batteries sur la contrescarpe, on mettoit le flanc à couvert. C'étoit-là une défense particulière à laquelle on eût peu d'égards. On présenta encore d'autres moyens de fortifier, avec aussi peu de succès. Afin de connoître leur valeur, il falloit rapporter ces moyens à une règle générale, ou faire un système en forme de fortification. Cette entreprise n'étoit pas facile; mais de quoi n'est-on pas capable, quand on aime la gloire & sa Patrie? *Evrard*, de Bar-le-Duc, emporté par ce sentiment, osa faire un système. Il établit pour principe général, que depuis le carré jusqu'à l'octogone, le flanc du bastion devoit être perpendiculaire à la face, & que dans les autres polygones il devoit être perpendiculaire à la courtine. Il donna aussi des règles pour le rempart.

---

 1600.

Voilà le premier système des fortifications qui ait paru. Il étoit presque impossible qu'il fût bon. On ne perfectionne que les choses inventées, & *Evrard* a le mérite de l'invention. Ses Partisans soutiennent cependant que son système a bien des avantages. En faisant, disent-ils le flanc du bastion perpendiculaire aux défenses, on leur donne beaucoup de capacité, on augmente la grandeur des faces, & les soldats portés sur les flancs sont à couvert, & battent de revers les ennemis qui viennent attaquer les portes. C'est beaucoup : mais tout cela est détruit par cet inconvénient considérable : c'est que les flancs ne peuvent contenir que peu

de canons , & que ces pieces ne portent pas sur la contrescarpe ou le bord du fossé du côté de la campagne , de maniere que l'assiégeant parvienne aisément sur la contrescarpe & y dresse des batteries , qui le rendent bientôt maître de la Place.

Quelques Ingénieurs Hollandois , tels que *Marolois* , *Fritach* , *Dogens* , *Stevin* , voulurent corriger ce défaut en faisant les flancs perpendiculaires à la courtine , & en fortifiant la Place avec des demi-lunes , des ouvrages à corne , à couronne : ils formerent un nouveau système de fortifications.

Cependant l'art de fortifier n'occupoit pas seulement les Ingénieurs. Celui des Sieges entroit encore dans leurs études. Un Artificier de Vanlo , dans la Province de Gueldres , ayant imaginé de remplir de poudre des boules de fer creuses , appelées depuis bombes ; d'y mettre le feu , & en les jettant en l'air de former un nouveau spectacle d'amusement , une de ces bombes étant tombée sur le toit d'une maison qu'elle perça , embrasa la moitié de la Ville. Il ne fut pas difficile de juger de quelle utilité pouvoient être les bombes dans les sieges.

*Casimir Limienouwitz* veut que ce soit au siege de la Rochelle que les premieres bombes ont été jetées. *Blondel* soutient , au contraire , qu'on n'a commencé à s'en servir qu'au siege de la Motte. C'est un Ingénieur nommé *Mal-*  
*aus* qui en fit l'essai. Il ne fut pas heureux.

Pour chasser la bombe on la mettoit dans une espece de canon fort court , monté dans une situation verticale , & c'étoit en l'inclinant qu'on la dirigeoit à l'endroit où l'on vouloit qu'elle

rombât. Il y avoit à cette fin un degré d'inclinaison à choisir. *Malthus* ne le connoissoit pas. Il haussoit ou baïssoit au hasard le mortier, de façon que tantôt les bombes romboient dans la Ville, & tantôt elles passioient au-delà & alloient tuer les assiégeans même.

C'étoit la faute de *Malthus* ; car *Tartalea*, Géometre Italien, avoit découvert près de cent ans auparavant, que l'inclinaison de quarante-cinq degrés, étoit celle qu'il falloit donner à la direction oblique d'un corps, pour le chasser le plus loin qu'il est possible. Il est vrai que la théorie qui l'avoit conduit à cette vérité manquoit d'exactitude. Cela ne donnoit pas de confiance ; mais l'expérience étoit aisée à faire. *Galilée* & *Toricelli* reprirent le travail de *Tartalea*, & formèrent un art de jeter les bombes d'après les principes les plus solides & les plus lumineux.

Les Italiens, glorieux de ces succès, voulurent encore se signaler par un nouveau système de fortification. Ils prescrivirent de nouvelles dimensions à chaque partie des fortifications, & imaginèrent le cavalier pour mieux protéger la courtine. C'est cette élévation de terre, qui a la forme d'un rectangle, qui contient trois pieces de canon sur le grand côté pour battre la campagne, & deux sur le petit pour battre le bastion quand l'ennemi y a fait breche.

Tous ces systèmes se perfectionnerent avec le temps. Les Espagnols & les François en proposerent de nouveaux. Le Chevalier de *Ville*, le Chevalier de *Saint-Julien*, & le Comte de *Pagan* imaginerent presque en même-tems des systèmes, qui furent d'abord estimés. Celui du

Comte de Pagan fut surtout accueilli avec distinction. Il étoit comme divisé en trois parties, en grand système, en moyen & en petit. Les principes étoient pourtant les mêmes, & ils avoient tous le défaut de rendre les flancs trop courts, trop étroits & trop serrés, comme le fit voir clairement le célèbre Maréchal de *Vauban*. Ce grand Ingénieur divisa, comme lui, la fortification en grande, en moyenne & en petite; mais il établit des regles bien supérieures aux siennes. Il fortifia le corps de la Place avec des ouvrages à corne, à couronne, des demi lunes, des tenailles & des caponieres. J'ai dit ce que c'est qu'un ouvrage à corne, à couronne & une demi-lune. Quant à la Tenaille, elle ne differe d'un ouvrage à corne, qu'en ce qu'au lieu de deux demi-bastions, elle n'est composée que d'un angle rentrant entre deux aîles, ou deux long côtés paralleles. A l'égard de la caponiere, c'est une sorte de chemin couvert pratiqué devant les fossés de la tenaille.

Ce système paroissoit à peine, que son Auteur eût occasion d'en faire un nouveau, bien supérieur à l'autre. Chargé de fortifier Bésfort, il reconnut que cette Place étoit commandée de tous côtés, & que les bastions ordinaires ne formoient qu'une foible défense, malgré les travaux qu'on auroit pû y faire pour les mettre à couvert. Il pensa d'abord à changer la forme des bastions, & cette pensée lui en suggera une plus heureuse: ce fut de bâtir de petits bastions voûtés à l'épreuve de la bombe, qu'il appella *Tours bastionnées*. Il fallut ajuster le reste de la Place avec ces nouveaux bastions, & l'illustre

Inventeur prescrivit des regles, qui formerent un nouveau systême de fortification. Les Ingénieurs remarquent plusieurs avantages considérables dans ce systême. 1°. Les dehors de la Ville, les contre-gardes, les demi-lunes, les ouvrages à corne, &c. se défendent mutuellement les uns les autres, & n'ont pas besoin du secours de la Place. 2°. Les tours ne peuvent être battues de la campagne, ni d'aucun autre endroit que du sommet des contre-gardes, où l'assiégeant ne peut parvenir sans s'exposer beaucoup. Les tours ne craignent point les bombes & la breche faite aux faces & aux flancs est toujours de peu de conséquence. En un mot, ce systême n'a qu'un défaut ; c'est d'être dispendieux à cause des revêtements. C'est un inconvénient. M. de Vauban qui l'a compris, a imaginé un troisieme systême, lequel n'est en quelque sorte qu'un diminutif de celui-ci, & qu'il appelle l'ordre renforcé. Il a été mis à exécution à Neuf-Brifach.

Après s'être acquis une gloire éclatante par sa maniere de fortifier les Places, cet illustre Militaire étonna toute l'Europe par sa façon de les attaquer. » Ce fut, dit M. de Fontenelle

1673.

» dans son éloge, au siege de Mastricht qu'il  
 » commença à se servir d'une méthode singu-  
 » liere pour l'attaque des Places, qu'il avoit  
 » imaginée par une suite de réflexions, & qu'il  
 » a depuis toujours pratiquée. Jusques-là il  
 » n'avoit fait que suivre avec plus d'adresse &  
 » de conduite les regles déjà établies ; mais  
 » alors il en suivit d'inconnues & fit chan-  
 » ger de face à cette partie importante de la  
 » guerre. Les fameuses paralleles & les Places

» d'armes (a) parurent au jour. Depuis ce  
 » ce temps, il a toujours inventé sur ce sujet,  
 » tantôt les cavaliers de tranchée (b), tantôt  
 » un nouvel usage des fapes & des demi-fapes;  
 » tantôt de batteries en ricochet; & par-là il  
 » avoit porté son art à une telle perfection,  
 » que le plus souvent, ce qu'on n'auroit jamais  
 » osé espérer dans les Places le mieux défen-  
 » dues, il ne perdoit pas plus de monde que  
 » les assiégés (c).

C'est au siège d'Ath, qu'il inventa ces batte-  
 ries à ricochet. On les appelle ainsi, parce  
 qu'elles chassent le boulet par sauts & par bonds,  
 en un mot par ricochers. Cet effet provient  
 de la charge, qui doit être moindre que dans  
 les charges ordinaires. La première fois que les  
 Assiégeans en firent usage, elles étourdirent si  
 fort l'ennemi, qu'il abandonna entièrement  
 son terrain. Elles sont en effet d'autant plus à  
 craindre, qu'on n'entend pas souvent le bruit  
 du canon, à cause de la modicité de la charge.

M. de Vauban étoit né le 1 Mai 1633, d'une  
 Famille noble établie dans le Nivernois. Il a  
 fait travailler à trois cents Places anciennes, &c.

(a) Les Paralleles sont la même chose que les Places  
 d'armes, quoique M. de Fonrenelle les distingue. On  
 appelle ainsi les parties de la tranchée, qui sont face au  
 front de l'attaque. Elles consistent en un fossé garni d'un  
 parapet, où sont en sûreté les sol dats qui travaillent  
 dans les approches.

(b) Un Cavalier de tranchée est une sorte de rempart  
 formé avec des gabions, des fascines & des sacs à terre,  
 derrière lequel les assiégés font feu sur les assiégeans, qui  
 se trouvent dans le chemin couvert.

(c) *Histoire du renouvellement de l'Académie Royale  
 des Sciences, &c. pag. 261.*

en a construit trente-trois neuves. Il a conduit cinquante-trois sieges , & s'est trouvé à cent quarante actions de vigueur. Il avoit été aussi récompensé comme il méritoit de l'être ; & il fut successivement Commissaire général des Fortifications , Gouverneur de la Citadelle de Lille , Chevalier des Ordres du Roi , Grand Croix de l'Ordre de Saint Louis , & Maréchal de France. Il mourut le 30 Mars 1707 , âgé de soixante-quatorze ans moins un mois.

1700.

Depuis *Vauban* , l'Architecture militaire n'a point fait des progrès sensibles , & il y a lieu de présumer qu'il l'a perfectionnée autant qu'elle pouvoit l'être ; car l'artillerie est devenue si formidable , qu'aucune fortification ne résiste à ses effets. De nos jours *M. Bélidor* a cependant proposé trois nouveaux systèmes qui sont estimables ; mais on convient aujourd'hui que tous les systèmes ne servent qu'à rendre les sieges plus terribles , sans rendre les Places imprenables.



---

# HISTOIRE

## D E

# L'ARCHITECTURE

## N A V A L E.

**J**'AI déjà dit dans cet Ouvrage (a) , que les premiers Bâtimens de mer étoient des radeaux, c'est-à-dire des poutres jointes ensemble & couvertes de planches, que des animaux traînoient le long du rivage, & qu'on faisoit voguer avec de longues perches connues aujourd'hui des Marins sous le nom de *Gafes* ; que ces radeaux changerent insensiblement de forme, & qu'on vint enfin à bout de faire de petites barques. Les premières furent de joncs. On se servit ensuite de roseaux. On en a vu même d'un seul roseau, parceque dans ce temps là il y avoit des pieces de roseaux, appelées *cannes*, d'une grosseur si extraordinaire, qu'en les coupant d'un nœud à l'autre, & en les divisant en deux, on avoit deux petites barques toutes faites. Cela est difficile à croire. Il est vrai-semblable qu'on a creusé des troncs d'arbres, & qu'il y en a eu d'assez gros pour servir de barques, comme nous l'assurent les plus respectables Historiens. Les Grecs appelloient ces barques *Monoxyles*.

(a) Voyez l'Histoire de la Navigation.

Après tous ces essais on se hasarda à faire un Navire : les habitants de l'Inde & ceux de l'Ethyopie se servirent de planches qu'ils assemblerent avec des liens , & fabriquerent une espece de Navire qui avoit la forme d'un monoxyle. Cette forme n'étoit sûrement pas la plus avantageuse pour le fillage. C'est aussi ce qu'on reconnut ; & comme on manquoit de principes, on s'avisa de prendre pour modele les oiseaux & les poissons , parce que les premiers fendent l'air , & que les poissons se meuvent dans l'eau. Ces derniers eurent bientôt la préférence, comme cela devoit être. En les copiant on forma une poupe & une proue. La proue représentoit la tête du poisson , & la poupe en étoit la queue ; de sorte que le premier Navire étoit presque un poisson de bois. Pour le faire filler , on se servit des mêmes moyens que le poisson emploie pour fendre les eaux. Comme sa queue est mouvante & qu'elle sert à le faire tourner , on ajouta à la poupe du Navire une piece de bois mobile , pour imiter ce mouvement. On mit encore d'autres pieces de bois aux côtés, aussi mobiles, afin de le faire filler , parcequ'on savoit que les nageoires servoient au poisson à fendre l'eau. On eut ainsi un gouvernail & des rames.

Cette invention parut si heureuse , qu'on ne s'attacha pendant long-tems qu'à la décorer. On mit tantôt à la proue , tantôt à la poupe la figure d'un animal , & quelquefois d'une Divinité , avec des ornements particuliers. On changea ainsi insensiblement la figure du premier Navire , & cette figure disparut entièrement, lorsqu'on songea à mettre les bâtimens de mer sous la protection des Dieux. On chargea la

poupe de la figure du Dieu tutelaire. C'étoit une espece de dédicace qu'on faisoit ainsi.

On élevoit un Temple pompeux au bord du rivage , où les Prêtres & les Propriétaires du Navire se rendoient , accompagnés d'une multitude de personnes de tout état. Ce Navire étoit orné de couronnes de fleurs , & enrichi de peintures représentant des sujets mystérieux & encadrés avec des lames d'or. Des hommes d'élite , vêtus d'un habit galant & uniforme , après avoir saisi les cordages & les rouleaux sur lesquels il étoit porté , agissoient tous ensemble , pour mettre le Navire à flot. Le grand Prêtre , un flambeau à la main , présidoit à cette action & la bénissoit. Il se retiroit ensuite dans le Temple pour y rendre des actions de grace.

Cette cérémonie se faisoit rarement. On ne consacroit que les grands Vaisseaux. *Lucien* a fait la description d'un de ces Navires , qui pourra donner une idée des autres. Il avoit , dit-il , cent vingt coudées de long , vingt-neuf de hauteur , & trente de largeur. La poupe s'élevoit en rond & portoit au sommet un oiseau d'or. Il avoit à la proue une avance chargée de la figure d'*Isis*. C'étoit la Déesse tutelaire.

Dans la naissance de l'Architecture navale , on n'avoit point de plus grands Navires ; mais à mesure que la navigation prit faveur , on en construisit de plus considérables. D'abord *Ptolomée Philadelphe* , Roi d'Egypte , s'étoit attaché à faire construire un grand nombre de Navires. Il en avoit dans ses Ports plus de trois mille , divisés en Bâtiments de charge & en Navires de guerre , appelés *Liburnes*. Ce ne fut pas-là l'ambition de son petit-fils , surnommé

---

290 ans  
avant J. C.

*Philopator*, par antiphrase, pour avoir tué son pere. Il crut se distinguer, en en faisant construire un qui étoit plutôt une maison flottante qu'un bâtiment de mer. Elle avoit deux cents quatre-vingts coudées de longueur, trente-huit de largeur & quarante de hauteur ; ce qui forme quatre cents vingt pieds de long sur cinquante-sept de large. La poupe avoit cinquante-trois coudées d'élévation. Toute la hauteur étoit divisée en douze étages ou ponts. Elle avoit quarante rangs de rames de trente-huit coudées ; deux gouvernails, & elle étoit décorée avec des tyrsés, de feuilles de lierre, de figures d'animaux de douze coudées de haut. Son équipage étoit composé de trois mille rameurs, autant de soldats & de quatre cents matelots.

Quelque prodigieux que cela soit, ce n'étoit encore qu'un essai. Un plus grand projet occupa bientôt *Philopator* ; ce fut de faire un Palais sur l'eau ; car on ne peut pas appeller Vaisseau, le bâtiment que je vais décrire.

Il avoit six cents pieds de long, & quatre-vingt cinq de large, & sa poupe étoit double. Une magnifique maison occupoit le milieu de ce cet espace. Elle étoit construite avec du bois de cyprès & de cedre. Ses appartements se communiquoient par vingt portes d'un bois rare, enrichies d'ornemens en yvoire. Les salles à manger étoient richement meublées, de même que les chambres. L'art le plus recherché & le bois le plus précieux formoient leurs lambris. Des colonnes d'ordre corinthien dont les architraves étoient d'yvoire décoreoient l'extérieur de cette maison. Elle étoit en quelque sorte adossée à un Temple superbe dédié à Venus, au milieu

duquel on voyoit la Statue en marbre de cette Déesse. Et autour de ces deux édifices régnoit une double promenade de dix arpents de longueur. Ce Vaisseau fut nommé *Talamega*, ou *Navis Talamifera*, parcequ'il contenoit beaucoup de chambres & de lits.

*Athénée*, qui a décrit ainsi ce bâtiment, dit qu'il filloit par le moyen d'un mât de soixantedix coudées ; que les cordages qui le soutenoient étoient de pourpre, & que la voile étoit de fin lin. Cela suppose qu'on avoit inventé le mât & la voile. On ne fait point l'origine de cette invention. On a bien écrit qu'on doit la voile à *Dédale*, à *Eole*, ou à *Icare* ; mais rien n'est plus fabuleux. Je crois avoir dit quelque chose de plus vrai-semblable en expliquant une médaille, qui paroît avoir été frappée pour transmettre à la postérité l'occasion de cette découverte. Il restoit à en marquer l'époque, & c'est ce que je n'ai pu assigner. Abandonnons ce point d'histoire, & suivons le fil des progrès de la construction des Vaisseaux.

A l'exemple de *Philopator*, le Roi *Hieron* voulut avoir un grand Navire. Il en demanda le dessein au fameux *Archimede* son parent, & chargea *Architas*, Corinthien, de l'exécution. Ce bâtiment avoit trois ponts, ou trois étages. Dans celui du milieu régnoient de chaque côté trente chambres richement meublées, d'où l'on passoit dans celle des Pilotes & dans les cuisines. A l'étage supérieur, il y avoit une salle d'exercice, des promenades, des jardins garnis de fleurs, ornés de vases précieux, & où des lierres & des vignes entrelassés formoient des cabinets de verdure & des appartements d'une

richesse merveilleuse. Ils étoient pavés d'agate & d'autres pierres de prix. L'ivoire & les bois les plus rares formoient les plafonds & les portes. Un vaste cabinet destiné à l'étude des sciences & une magnifique Bibliothèque étoient contigus à ces appartements. On avoit pavé le tillac avec des pierres de différentes couleurs, tellement arrangées qu'elles formoient une peinture qui représentoit les événements décrits dans l'Iliade par *Homere*. Enfin dans l'étage inférieur, il y avoit des réservoirs d'eau remplis de poissons, des bains, & dix écuries. Quatre tours flanquoient cet énorme bâtiment, qui étoit plutôt un monument de vanité, qu'un ouvrage utile & raisonnable. Il auroit bien mieux valu qu'*Hieron* eût chargé *Archimede* de déterminer la forme d'un Navire du plus parfait fillage. L'Architecture navale y auroit gagné ; car ce grand Géometre étoit très capable de donner des lumieres sur la meilleure construction des Navires. Mais il semble qu'il faut que l'esprit humain se jette dans tous les écarts avant de s'arrêter à une bonne chose. Aussi la construction des Vaisseaux fut long temps abandonnée à la routine. C'est d'après cette voie qu'on établit par principe, que les proues aiguës & les pouppes étroites contribuoient beaucoup à un bon fillage ; que les bords élevés résistoient à la tempête ; que les façons des Navires destinés à ranger les côtes, ou à passer sur les vases, devoient être plates ; qu'il falloit qu'elles fussent aiguës lorsqu'ils étoient destinés à tenir la mer, & que le mât, qui porte la voile, devoit être aussi long que le Vaisseau.

Ces regles étoient assez bonnes, & l'expé-

science avoit bien servi les Anciens. Il n'y a que la longueur du mât qui paroisse avoir été déterminée au hasard, car les raisonnemens des Philosophes de ce temps-là sur la force du mât n'étoient pas seulement faux, mais ils ne conduisoient point encore à cette conséquence, que la longueur du mât devoit être égale à celle du Vaisseau. *Aristote & ses Disciples* vouloient que le point d'appui du mât fût à son pied. C'étoit une erreur, comme le fit voir longtemps après *Baldus*, qui lui substitua une explication défectueuse. Il prétendit que le mât est un levier angulaire, dont la force augmente proportionnellement à l'excès de la longueur du mât sur la demi-longueur du Vaisseau. *Baldus* vivoit dans le dernier siècle. Dans ce temps un Marin, nommé *Pierre Hanze de Horne*, voulut prescrire une nouvelle construction. Jusques-là l'art de bâtir des Vaisseaux n'avoit fait aucun progrès, & l'on en étoit, à la fin du quinzième siècle, aussi avancé que dans les temps des Grecs. Les Carthaginois & les Romains n'avoient que des Galeres, qui ne valaient pas mieux que les Navires des Grecs. Ils ne s'attachoient qu'à multiplier le nombre de leurs bâtimens de mer. Les Flottes des Grecs étoient composées de cinq mille Navires. Celles des Romains étoient ordinairement de sept cents. Les Vaisseaux étoient un peu plus considérables; 400 ans mais c'étoit toujours la même construction, avant J. C. sans des progrès sensibles.

Dans le treizième siècle, on composoit les flottes de près de deux mille Vaisseaux. Celle de *Philippe-Auguste*, en 1213, étoit de mille. 1230 ans  
après J. C. En 1248, *Louis IX*, ou *Saint Louis*, avoit une

armée navale de dix-huit cents Vaisseaux. On voyoit, il est vrai, plusieurs mâts à ces bâtimens; mais leur forme ne différoit gueres de ceux des Romains. Enfin, pour juger de l'état de l'Architecture navale de ces temps, il suffit d'examiner le projet de *Pierre de Horne*, que je viens de citer.

1600 ans  
après J. C. Ce Marin croyoit avoir trouvé le secret de la construction, en copiant l'Arche de Noé; parceque cette Arche étoit l'ouvrage de Dieu. Elle avoit pourtant la forme d'un parallépipède, qui n'est point celle qui convient au sillage. Aussi l'exécution répondit parfaitement à cette idée. *De Horne* bâtit une Maison flottante, qu'il n'étoit pas aisé de faire mouvoir.

On fit jusqu'en 1681 des essais aussi ridicules; de façon que les Marins rebutés par leur peu de succès, avouèrent qu'ils ne savoient pas *ce que veut la Mer*. Cela passa en axiome. Les Constructeurs le citoient pour couvrir leur ignorance. Ils fermoient par-là la bouche aux avis que les Mathématiciens pouvoient leur donner. Il fallut que l'autorité s'en mêlât afin de leur faire entendre raison.

1681.

*Louis XIV*, qui ne se payoit pas de mots, crut qu'il devoit y avoir un art de construire des Vaisseaux, & qu'on pouvoit savoir *ce que veut la mer*. Il ordonna à cette fin des conférences à Paris, entre des Officiers distingués par leur mérite, & des Constructeurs habiles. Dans ces conférences, on régla les proportions & la figure du Vaisseau, & ces proportions furent

1689.

autorisées en 1689 par une Ordonnance. Elles n'étoient pourtant point établies sur des principes tirés de la connoissance des mouvements

du

du Vaisseau, & de la résistance de l'eau à ces mouvements. Aussi le P. *Hoste*, Professeur de Mathématiques à Toulon, improuva hautement ces proportions arbitraires. A l'aide de principes physiques & géométriques, il calcula l'effort du vent sur les voiles, & l'impulsion de l'eau contre le corps du Navire, & composa ainsi une théorie de la construction des Vaisseaux. Il étoit difficile qu'une entreprise si hardie eût un plein succès. On ne peut pas jeter les fondemens d'un art & le perfectionner en même-temps. Le premier ouvrage est le fruit du génie : le second est presque toujours celui du temps. D'abord les Mathématiciens confes-  
 rerent, avec raison, quelques principes de théorie. Ensuite le Maréchal de *Tourville* portant en quelque sorte la parole au nom des Marins, avança que l'Architecture navale ne pou-  
 voit être soumise à des loix. Le P. *Hoste* ne fut pas de cet avis, & les gens de mer s'en moque-  
 rent. Le Maréchal fit pourtant une proposition au Professeur, que celui ci accepta un peu trop légèrement : ce fut de faire construire, chacun suivant ses principes, un Vaisseau particulier. Le défi ne fut pas avantageux pour ce Profes-  
 seur. Comme il n'avoit point assez distingué les façons de l'avant & de l'arrière, son bâti-  
 ment, qui étoit presque rond, ne fit que tour-  
 noyer, lorsqu'il fût à flot, tandis que celui du Maréchal filloit comme les autres Vaisseaux. Le P. *Hoste* reconnut sa faute, proposa une  
 construction plus parfaite, & demanda sa re-  
 vanche au Maréchal ; mais on ne fit pas atten-  
 tion à sa demande, & les Marins triomphèrent.  
 Ils s'en tinrent aux proportions fixées par l'Or-

donnance de 1689 , & ne s'attachèrent qu'à bien lier les parties du Vaisseau , qui périssent presque tous par le défaut de liaison.

Dans cette vue , un Inspecteur de construction, nommé M. Goubert, proposa de substituer des courbes de fer aux courbes de bois ; & M. Ollivier , habile constructeur , enchérissant sur cette idée , vouloit qu'on fit de ce métal toutes les pieces de l'avant , comme les guirlandes, les jauttereaux , l'éperon , &c. C'eût été tomber dans une autre extrémité vicieuse ; car un Vaisseau trop roide ne vaut rien pour la course. L'intention des Marins étoit assurément très louable : mais sans être grands Mathématiciens , ils ne pouvoient point contribuer aux véritables progrès de l'Architecture navale. Encore la chose étoit très difficile , puisque Newton s'en occupa sans succès.

Ce grand Geometre résolut ce problème, *déterminer le solide de moindre résistance , ou, autrement , déterminer la figure la plus propre à un prompt sillage.* Newton supposoit que le Vaisseau se mouvoit selon une direction parallèle à l'horison. C'étoit une supposition fautive , le Vaisseau ne faisant route qu'en suivant une direction oblique. Le P. Pardies , le Chevalier Rénau , *Hughens* , *Guinée* , *Parent* , & *Bernoulli* résolurent aussi quelques problèmes particuliers , sans faire attention à cette obliquité de direction. M. *Varignon* est le premier qui a cherché à en connoître la loi. Ayant été chargé en 1720 , avec M. de *Mairan* , de donner une méthode de jauger les Vaisseaux , il eut quelques nouvelles idées sur leur mâturation. C'étoit de prévenir l'inclinaison du Vaisseau

A cette fin il composa un bel Ouvrage qu'on a trouvé parmi ses papiers après sa mort, qui fut alors remis entre les mains de son Libraire, lequel le donna à un Mathématicien, qui a bien su en faire son profit & celui du public. Dans cet Ouvrage, il assignoit au mât une hauteur telle, que l'effort de l'eau sur la proue, se réunissant avec la direction de la force du vent sur les voiles, se décomposoit de façon que ces deux forces dégénéroient en une troisième, qui souleveroit le Vaisseau.

Dans ce temps-là, l'Académie des Sciences proposa, pour le prix de l'année 1726, de déterminer la meilleure manière de mâter les Vaisseaux. M. Bouguer, Hydrographe du Roi au Croisic, envoya pour concours à l'Académie une Piece dans laquelle il établit pour principe que l'hypomodion du mât doit être au centre de gravité du Vaisseau. J'ai fait voir que ce principe est faux, que le point d'appui du mât est un centre spontané de rotation; & je crois l'avoir démontré sans réplique. Le grand Bernoulli l'a pensé de même. M. Bouguer a ensuite composé un Ouvrage considérable sur la construction des Vaisseaux, qui a pour titre : *Traité du Navire, de sa construction, & de ses mouvements*; mais comme il a adopté le même principe, sa théorie est absolument fautive. Cela est assez connu. Je m'arrêterai à un livre qui l'est moins, & qui a paru presque en même temps que celui de M. Bouguer. Il est du célèbre M. Euler. Son titre est : *Scientia Navalis, seu Tractatus de construendis ac dirigendis Navibus : Pars prior complectens theoriam universam corporum aquæ instantium : Pars posterior in*

1726.

1746.

1749.

*quâ rationes ac præcepta navium construendarum & gubernandarum fusius exponuntur.* Il est en deux volumes in-4°, & il contient une théorie savante de l'art de la construction des Vaisseaux. On verra avec plaisir l'exposition de cette théorie, qui est le dernier effort que les Mathématiciens ont fait voir pour perfectionner l'Architecture navale.

Dans la science du Vaisseau, il y a deux points à concilier. Ces points sont sa stabilité & son mouvement. Une grande stabilité & un grand mouvement; voilà le secret d'une construction parfaite. Pour le découvrir, M. *Euler* commence par distinguer trois sections dans le Vaisseau, une horizontale & deux verticales, dont la première est de proue à poupe, & la seconde de tribord à bas-bord, c'est-à-dire de droite à gauche. La figure de ces sections ou des courbes, qui les terminent, est donc subordonnée à la stabilité du Vaisseau. Par *stabilité*, on entend une situation de Vaisseau, telle qu'il résiste, le plus qu'il est possible, à l'effort qu'on pourroit faire pour l'incliner, & que parvenu enfin à cet état, il se redresse promptement. Cet effet dépend en partie de la distance du centre de gravité du Navire à l'égard de celui de la carene, & en partie de la grandeur de sa section horizontale. Afin que le Vaisseau soit dans un parfait équilibre, il faut que les deux premiers centres soient dans la même verticale, & la raison de cela est bien simple. Lorsqu'on met un Vaisseau à l'eau, il s'y enfonce jusqu'à ce qu'il déplace un volume de ce liquide égal à son poids. La poussée verticale de l'eau, réunie au centre de la carene, ou de la partie submer-

gée du Navire , en soutient alors la charge. Il y a là deux forces , celle de la gravité du Vaisseau , qui s'exerce de haut en bas , & celle de l'eau , qui , au contraire , pousse de bas en haut. Comme ces deux efforts sont égaux , ils se détruisent réciproquement ; & pour que cette destruction soit parfaite , il est nécessaire qu'ils s'exercent dans la même verticale. Voilà pourquoi ces deux centres doivent être dans cette ligne.

Là-dessus M. *Euler* fait voir qu'il y a dix formes de Vaisseau où ces centres se trouvent naturellement situés. Parmi ces formes , celle de l'Arche de Noé tient le premier rang , parcequ'étant un parallépipède , le centre de gravité de chaque tranche horisontale est dans la verticale du centre de gravité de ce solide. Il suit de-là qu'un Vaisseau dont la proue & la poupe sont égales , est dans un parfait équilibre.

Ce n'est pas encore tout : suivant que le centre de gravité & celui de la carene sont distans l'un de l'autre sur cette ligne verticale , le Vaisseau a plus ou moins de stabilité. S'il est chargé de telle sorte que le centre de gravité soit le plus bas qu'il est possible , en mettant toute la charge au fond de cale , la stabilité est très considérable. Eleve-t-on le centre de la carene ? on a le même effet. Et il se manifeste encore , lorsqu'on donne largeur à la section horisontale de cette même carene. En effet , dans les deux premiers cas , la poussée de l'eau a un grand *moment* pour rappeler l'équilibre ; parceque le bras du levier est plus long , ayant le centre de son mouvement dans le centre de

gravité du Vaisseau. A l'égard du dernier cas, les parties du Vaisseau qui résistent à l'inclinaison, ont de même un plus grand mouvement lorsqu'elles sont plus éloignées du centre du mouvement, que quand elles le sont moins.

Ces règles sont démontrées. Il ne faudroit cependant pas les suivre à la rigueur. Les circonstances doivent en tempérer la sévérité. *M. Euler* n'en avertit cependant pas : c'est une absence. Il seroit dangereux, par exemple, de donner trop de force à la poussée de l'eau, qui en redressant le Navire, lui seroit faire des roulis très violens. Les roulis s'accéléroient, & il n'en faudroit pas davantage pour faire capot. On doit ici prendre garde à la force du vent, & au port des voiles, avant que de régler la stabilité du Vaisseau.

Ce Savant est plus attentif sur la trop grande section de la carene. Il convient dans la suite qu'elle ne seroit pas avantageuse pour le sillage. Néanmoins il calcule l'effort que chaque partie du Vaisseau prise dans le sens de sa largeur, fait pour le remettre en son premier état lorsqu'on l'a incliné. Cela le conduit à la recherche du centre d'oscillation du Navire, & il trouve la longueur du pendule simple, dont les oscillations sont isochrones à celles du Vaisseau, en divisant l'angle de son inclinaison par la force qui le fait osciller. D'où *M. Euler* conclut que cette longueur est égale au moment de l'inertie du Vaisseau, en égard à l'axe d'oscillation, divisé par la stabilité de sa figure relativement à ce même axe.

Après avoir bien constaté les règles de la sta-

bilité du Vaisseau, cet illustre Auteur considère cette sorte de machine en mouvement. Le corps éprouve en cet état une résistance qui s'exerce suivant trois différentes directions. La première est horizontale & parallèle à la quille. La seconde est aussi horizontale, mais perpendiculaire à celle-ci. Et la troisième est verticale & exerce son effort de bas en haut. Celles-là s'opposent à la course du Vaisseau, & celle-ci à son inclinaison. Le vent agissant sur un endroit éloigné du corps du Navire, je veux dire sur les mâts, travaille à le faire incliner; & il le renverseroit, si la poussée verticale de l'eau ne s'opposoit à cette inclinaison.

À cette force, *M. Euler* en joint une autre : c'est celle de l'eau sur la proue, qui agit selon une direction perpendiculaire à cette partie du Navire. Si cette direction est opposée à l'effort du vent sur les voiles, il n'y aura point du tout d'inclinaison. Persuadé que c'est-là un grand avantage, ce grand Géometre veut qu'on donne à la proue une figure telle que la direction de la résistance de l'eau qu'elle éprouve, passe par le centre de l'effort du vent sur les voiles. Cela étant on peut augmenter à volonté la surface des voiles sans craindre l'inclinaison. Dans toute cette partie, *M. Euler* tâche de donner des moyens de maintenir le Vaisseau dans l'équilibre & de l'y rendre stable. Mais cette situation est-elle celle qui convient à un parfait sillage ? Le Vaisseau ainsi serré & contraint, sera-t-il mis plus aisément en mouvement ? il seroit aisé de démontrer le contraire. *M. Euler* n'a pas fait attention que le Vaisseau ne sille que dans une situation inclinée, parceque l'effort du vent

sur les voiles le tient dans cette situation (a).

Le Vaisseau est néanmoins en mouvement. La force du vent, qui agit sur le mât par le moyen des voiles, est connue en général. Pour la réduire à sa juste valeur, il ne reste qu'à déterminer la surface des voiles & la vitesse du vent. La surface des voiles est donnée. A l'égard du vent, M. *Euler* a inventé un anémomètre ingénieux qui marque la force du vent & l'espace qu'il parcourt, en une minute. Cette idée n'est pas nouvelle, mais l'exécution est très ingénieuse.

L'Auteur procède ensuite à l'examen du mouvement du Navire. Ce mouvement est ou parallèle à la quille, ou oblique. Le mouvement parallèle a lieu lorsque les voiles sont situées perpendiculairement à la quille. Et dans le mouvement oblique, la direction de leur effort s'en écarte. Quand le Vaisseau est parvenu à la fin de l'accélération à un mouvement uniforme, la résistance de l'eau qu'il éprouve, est égale à l'effort du vent sur les voiles. Alors le Vaisseau sille avec cette vitesse acquise. Il ne s'agit donc que de déterminer cette résistance, pour la rendre la moindre qu'il est possible. C'est ce que fait M. *Euler*, en donnant la figure de la proue de moindre résistance.

L'examen de la course oblique & ses loix ne sont pas si simples. Il se fait dans ce cas deux efforts sur la proue au tour de la ligne de la force mouvante, qui ne partage pas d'abord la résistance de l'eau sur cette partie du Navire. Cela n'arrive que quand la direction de la ré-

(a) Voyez la *Matière discutée & soumise à de nouvelles Loix*.

sistance ne forme qu'une même ligne avec celle de la force mouvante. Ce problème de la course oblique du Navire est assez connu. C'est le même que celui de la dérive, qui depuis le P. *Pardies* a exercé tant de Géomètres. *Voyez l'Histoire de la Navigation.*

M. *Euler* vit & jouit de la plus brillante réputation. M. *Bouguer* qui a composé, comme je l'ai déjà dit, un *Traité* sur la construction des Vaisseaux, est mort en 1658. Il étoit fils de M. *Bouguer*, Hydrographe du Roi au Croisic, Auteur d'un *Traité complet de la Navigation*, fort estimé, dont son fils a donné une seconde édition. Ce Fils étoit Géometre & Physicien. Il travailloit beaucoup & avec peine. Aussi ses Ouvrages lui étoient chers, & il ne souffroit pas patiemment qu'on les attaquât. Sa réputation formoit presque son existence. Tout lui faisoit ombrage, & cette sensibilité extrême lui a causé des maux auxquels il a succombé à l'âge de soixante-trois ans. Avec plus de philosophie & moins d'amour-propre il eut vécu davantage & beaucoup plus tranquillement.



---

---

N O T I C E S  
D E S P L U S  
C É L È B R E S A U T E U R S  
D A N S L E S  
S C I E N C E S E X A C T E S.

**T**HALÈS naquit à Milet vers l'an 650 avant *Jesus-Christ*. On a écrit que ses Ancêtres possédoient de grands établissemens dans la Phénicie ; mais qu'amoureux de la liberté & de l'indépendance , il les avoient abandonnés pour se soustraire au despotisme des Tyrans. Ces nobles sentimens furent presque le seul bien qu'ils laisserent à *Thalès*. Ce Philosophe , après avoir acquis beaucoup de connoissances dans les différens voyages qu'il fit , n'exigea de ses Disciples , ou de ceux qui voulurent s'instruire auprès de lui , n'exigea , dis-je , d'autre récompense que celle qu'il se procuroit à lui-même en se rendant utile aux hommes. Il rapporta d'Egypte les premières propositions de Géométrie , & en découvrit de nouvelles. Il fit aussi des progrès dans l'Astronomie , & quoiqu'il ne tint des Egyptiens que des notions très imparfaites de cette science , il osa prédire une Eclipsé.

On l'interrogea sur la nature de Dieu. Il pro-

mit de satisfaire à certe demande dans peu de jours. Ces jours écoulés , on le somma de sa parole ; mais il remit sa réponse à un autre temps. Ce délai expiré , il la renvoya à un autre. Il éludoit ainsi la difficulté ; mais on le pressa si vivement , qu'il fût obligé de s'expliquer : ce qu'il fit en ces termes. *Plus j'examine cette question , & plus je la trouve au-dessus de mon intelligence.*

*Thalès* croyoit que l'eau est le principe de toutes choses ; que les éléments des corps ne sont ni visibles , ni palpables , quoique leur réunion forme les corps , & que la nature est douée d'une certaine force , par laquelle elle produit tout ce qui arrive dans le monde. Il est mort âgé de soixante-dix ans , suivant l'opinion la plus commune , & de quatre-vingt-dix , selon quelques Historiens. Il a eu beaucoup de disciples , parmi lesquels on compte la courtisane *Aspasie*. On le regarde encore comme le fondateur de la secte Ionique , laquelle étoit formée de personnes qui faisoient une espèce de vœu de s'appliquer toute leur vie à l'étude de la nature.

**ANAXIMANDRE.** C'est tout-à-la-fois un ami , un disciple & l'héritier de *Thalès*. Il observa le premier l'obliquité de l'écliptique ; enseigna que la Lune reçoit sa lumière du Soleil ; soutint que la terre est ronde , comme son maître l'avoit pensé , & inventa les Cartes Géographiques. Ayant divisé le Ciel en différentes parties , il construisit une sphere pour représenter ces divisions. Il croyoit que le Soleil est une masse de matiere enflammée , aussi

#### 428 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

grosse que la Terre. On veut qu'il soit encore l'inventeur du Gnomon , c'est-à-dire d'une manière de connoître la marche du Soleil par un Stile ou Gnomon élevé perpendiculairement à l'horison. On lui fait même honneur de la connoissance du mouvement de la Terre. Ce qu'il y a de certain , c'est qu'il expliqua fort bien pour le temps , comment la Terre peut se soutenir au milieu de l'espace sans tomber. Il mourut 545 ans avant la naissance de J. C. On ne fait point à quel âge , parcequ'on ignore le temps de sa naissance.

ANAXIMENES succéda à *Anaximandre* , dans l'école de Milet. On lui doit l'invention des Cadrans solaires. Il vouloit que l'air fût le principe de toutes choses ; & il croyoit que l'infini est la Divinité. L'infini étoit , selon lui , la somme des Erres qui composent le monde. Ce sont des substances inanimées & sans aucune force par elles-mêmes ; mais le mouvement , dont elles sont douées , leur donne la vie & une vertu presque infinie. Voilà tout ce qu'on fait d'exact sur ce Philosophe.

ANAXAGORE. Ce Philosophe cultiva également les Sciences exactes & la Science des choses naturelles. Ce goût pour l'étude se manifesta dès sa plus tendre jeunesse ; & il se fortifia tellement à mesure qu'il avança en âge , qu'il préféra toujours avec joie les satisfactions de l'esprit aux richesses. Lorsqu'on lui reprochoit son indifférence pour la fortune , il montrait avec la main le Ciel , & demandoit si le plaisir de contempler les astres , ne valoit pas

mieux que tous les biens de ce monde. C'est à ce plaisir qu'il dût sans doute la découverte qu'on lui attribue de la cause des éclipses. Il pensoit que les Astres sont des corps solides pesants & semblables aux pierres. Ce sentiment parut d'abord ridicule. Si cela étoit , lui disoit-on , les Astres ne manqueroient pas de tomber. Mais *Anaxagore* répondit , que leur mouvement circulaire les retenoit dans leur orbite. Les Sages applaudirent à cette réponse. Elle ne plut pas néanmoins aux Prêtres de ce temps. Extrêmement vains de la fonction de leur ministère , ils trouverent mauvais que les Philosophes captivassent la considération du Public par leurs instructions. Ils attaquèrent par cette raison *Anaxagore* , & lui firent un crime de vouloir expliquer les ouvrages de Dieu. Leurs intrigues furent si puissantes , qu'ils vinrent à bout de rendre ce Savant odieux au Gouvernement d'Athenes ; tellement qu'on crut devoir s'assurer de sa personne. On le renferma dans une obscure prison. *Anaxagore* gémit de ce traitement plus pour les autres que pour lui-même , & continua de s'appliquer aux Sciences. Il chercha la solution du problème de la quadrature du cercle , qu'il ne trouva point. Il auroit peut-être mieux fait de s'occuper à se défendre ; car quoiqu'il ne méritât que des récompenses , sans le crédit de *Periclès* il eût perdu la vie. Il en fut quitte pour un amende & pour l'exil. Ce jugement est encore si rigoureux , qu'il faut qu'*Anaxagore* ait blâmé trop ouvertement les Rites religieux du Pays , pour l'avoir encouru.

Quoi qu'il en soit , ce Philosophe quitta sans peine la Grece , où il avoit été si mal traité ;

se retira à Clafomene sa patrie , & alla s'établir à Lampsaque. Presque dégoûté des Sciences exactes , il s'attacha à l'étude de la Philosophie. Il reconnut d'abord une intelligence suprême , un entendement infini , qui étoit l'Auteur de toutes choses. Il voulut ensuite expliquer comment cet Etre avoit formé le monde. Le système qui lui parut le plus probable , fut que Dieu a créé des *Homœomeries* , ou parties similaires , douées d'une tendance naturelle à se rejoindre , & qui se rejoignent en effet lorsque les besoins de la nature le demandent. Il passa le reste de sa vie dans ces méditations philosophiques. Comme il touchoit à la fin de sa carrière , on lui demanda s'il ne souhaiteroit point rendre les derniers soupirs à Clafomene : cela m'est fort indifférent , répondit-il : le chemin , qui conduit à l'autre monde , n'est pas plus long de Lampsaque que de Clafomene. Il mourut l'an 469 avant *Jesus-Christ* , âgé de soixante-douze ans. Ses amis , pour honorer sa mémoire , dressèrent deux Autels sur sa tombe , un au bon sens , l'autre à la vérité. C'est l'hommage le plus beau qu'on puisse rendre à un Philosophe.

**PYTHAGORE.** Samos est la patrie de ce Philosophe. Son Pere s'appelloit *Mnesarque*. Il faisoit un commerce de bijoux & de pierres gravées. Il tiroit cependant son origine d'Ance , qui avoit régné à Samos. *Pythagore* n'ignoroit point cette origine ; mais il étoit donc d'un génie trop élevé , pour s'en prévaloir. Dès l'âge le plus tendre , il sentit que la vertu & le savoir formoient seuls le mérite des hommes. Il résolut donc d'acquiescer l'une & l'autre , mais

dépens même de sa fortune Par les conseils de *Thalès*, dont il étoit disciple, il voyagea en Egypte. Il y vit les colonnes de *Sorhis*, sur lesquelles *Mercur*e *Trismégiste* avoit gravé, dis-on, les principes de la Géométrie. Il alla ensuite jusqu'au bord du Gange, pour y consulter les Brachmanes, ou les Gymnosophistes de l'Inde. Revenu dans sa Patrie, il la trouva pleine de troubles & de dissensions causées par la tyrannie de *Policrate*. C'étoit un séjour peu propre à un homme, qui ne cherchoit que la paix. Aussi le quitta-t-il sans peine, pour se retirer dans la partie la plus florissante de l'Italie, qu'on appelloit la grande Grece. Il y fonda une Ecole devenue célèbre, dans laquelle il cultiva également & l'esprit & le cœur. Il instruisoit les personnes de toute condition dans leur devoir, & c'étoit avec tant de douceur qu'il se faisoit aimer de tout le monde. Il en fut aussi bien récompensé. Jamais Philosophe n'a eu des disciples plus fideles & plus reconnoissans. Il leur apprenoit les découvertes qu'on avoit faites dans les Sciences exactes, & celles qu'il y faisoit lui-même. J'en ai rendu compte dans l'Histoire de l'Arithmétique & de la Géométrie, & dans celle de la Musique. Quant à sa Morale, elle consistoit en ceci : A observer les égards de la tolérance que les hommes se doivent mutuellement ; à supporter le joug des loix, aux dépens même de la société, & à ne regarder comme sage que ceux qui sont prêts à tout sacrifier à la vérité, richesses, honneurs & réputation. Il prescrivait ensuite ces préceptes particuliers. 1. Ne vous présentez aux Temples qu'avec un air décent & recueilli.

#### 432 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

2. Ne vous rendez pas la vie pénible , en vous chargeant de trop d'affaires. 3. Soyez prêt à tout événement à toutes les heures du jour. 4. Ne vous liez par aucun vœu , ni par aucun ferment. 5. Enfin n'aigrissez point un homme qui est en colere. Il vouloit que tout fût commun entre ses amis & ses disciples ; & pour se conformer à ce sentiment , ils partageoient tout entr'eux. Il reconnoissoit un Dieu ; mais il ne croyoit pas qu'il fût hors de ce monde. Il admettoit la préexistence des ames , ou la métempsychose ; & par cette doctrine il expliquoit le mal moral & le mal physique. Un homme étoit heureux actuellement , disoit ce Philosophe , parcequ'il avoit bien mérité du Tout-puissant pendant son existence antérieure : il étoit malheureux par une raison contraire , &c. On prétend que *Pythagore* n'a jamais ri , ni pleuré , & qu'il s'étoit acquis par-là tant de vénération , que plusieurs personnes le regardoient comme un Dieu. Il fut tué à Métaponte dans une émeute populaire, l'an 497 ans avant *Jesus-Christ* , âgé de quatre-vingt-dix ans. Quelques Historiens ont écrit qu'il avoit été marié à *Théano* , fille de *Brontin* , Crotoniate ; mais d'autres soutiennent que *Théano* n'étoit que sa Maîtresse. Il en avoit eu une fille appelée *Damo* , qui avoit fait assez de progrès dans la Philosophie , & à laquelle il recommanda de ne point donner ses Ouvrages au Public ; ce qu'elle fit si exactement , qu'elle refusa une somme très considérable qu'on lui avoit offerte des Manuscrits de son Pere.

PLATON Il n'a pas paru encore un homme  
qui

qui ait été tant favorisé de la nature que ce Philosophe. Une heureuse physionomie, de grandes richesses, une naissance illustre, & plus que tout cela, le plus beau génie, furent son partage. Du côté de son pere, il comptoit des Rois parmi ses Ancêtres; & du côté de sa mere, il descendoit du sage Solon, célèbre Législateur. Il reçut le jour à Athenes, l'an 470 avant J. C. Ses Parents ne négligerent rien pour son éducation. Il eut d'abord beaucoup de goût pour la Peinture & pour la Poésie. Il apprit même à peindre, il fit ensuite des Odes & des Tragedies. Ce goût ne fut que passager, la connaissance qu'il fit de Socrate, le dégoûta de ces amusements. Il comprit par les leçons de ce grand homme, que la Philosophie étoit la véritable étude de l'homme, & il résolut de s'y livrer entièrement. Dans cette vue, il alla en Egypte, pour étudier sous les Prêtres de Memphis; de-là en Italie, pour y entendre les Pythagoriciens; & enfin à Cyrene, où un Mathématicien, nommé Théodore, donnoit avec éclat des leçons de Géométrie. De retour à Athenes, il y fonda une Ecole de Philosophie; qu'on nomma *Académie*, parcequ'il la tenoit dans une maison qu'il avoit achetée d'*Academos*, Bourgeois d'Athenes. Il établit la Géométrie pour base de sa doctrine, & mit sur la porte de son Ecole une Inscription, par laquelle il refusoit l'entrée de son Ecole à ceux qui ignoroient cette science. Il en faisoit une si grande estime, qu'il appelloit Dieu l'*Eternel Géometre*, parcequ'il pensoit qu'il s'en occupoit sans cesse. Il entendoit par le mot Dieu, l'Etre souverainement parfait, qui existe par lui-même, & Créa

434 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS  
teur du Ciel & de la terre. Il associoit à cet Être des Divinités , comme des démons & des Héros. Il vouloit aussi que la terre & les astres fussent animés. Il admettoit la métempsychose jusqu'à un certain degré , qui dépendoit du rôle qu'on avoit joué dans ce monde. Il soutenoit , par exemple , que les âmes des Philosophes n'ont que trois tournées à faire , ou transmigrations à essuyer avant que d'aller en Paradis , c'est-à-dire avant que d'être transportées dans des demeures charmantes où regnent une joie pure & une paix éternelle ; que celles des méchants errent dans ce monde pendant cent mille ans dans le corps de quelque animal stupide , &c. Quoique toutes ces idées nous paroissent aujourd'hui extravagantes , comme elles le sont en effet , son système de Philosophie étoit composé de tout ce qu'avoient pensé de plus beau les plus grands génies de la Grèce , *Héraclite* , *Pythagore* & *Socrate*. C'étoit le goût du temps. Le génie de *Platon* paroît avec plus d'avantages dans son invention de l'analyse , dont j'ai exposé l'objet dans cette histoire. Ce Philosophe mourut à l'âge de quatre-vingt-un ans , environ , l'an 347 ou 348 avant *Jésus-Christ*.

ARISTOTE. On a regardé pendant longtemps *Aristote* comme le Prince des Philosophes , parcequ'il a écrit sur toutes les Sciences & qu'il a voulu tout expliquer. Il vint au monde environ l'an 384 avant la naissance de *Jésus-Christ*. Son père s'appelloit *Nimachus*. Il étoit Médecin , & tiroit son origine d'*Esculape*. *Aristote* le perdit en bas-âge. Sa mère nommée *Estiade* , mourut aussi dans ce temps-là. Pro-

*xene*, ami du Pere, prit soin de son éducation, & s'en acquitta mal. Le jeune orphelin abandonna l'étude & devint un véritable libertin. Il dissipa par ses débauches une grande partie du bien que son pere lui avoit laissé. Cette diminution le détermina à prendre le parti des armes dont il se dégoûta bien-tôt. Ne sachant que devenir, il alla consulter l'Oracle, qui lui ordonna d'aller à Athenes, & de s'appliquer à la philosophie. Il avoit alors dix-huit ans. Il obéit, & étudia sous *Platon*. Les leçons de ce grand Maître l'enflammerent à tel point, qu'il résolut de sacrifier ses jours à l'étude. Sa passion d'apprendre augmentant chaque jour, il devint infatigable dans son travail. Il mangeoit peu; il dormoit encore moins. Il se couchoit cependant pour se délasser; mais comme il ne vouloit pas dormir, & qu'il craignoit de n'en être pas le maître, il étendoit hors du lit une main dans laquelle il tenoit une boule d'airain, afin de s'éveiller au bruit qu'elle feroit en tombant dans un bassin de même métal, placé à terre au-dessous de sa main.

Après la mort de *Platon*, *Aristote* quitta Athenes & se retira à Atarne, petite ville vers l'Hellespont, où régnoit alors *Hermias* (a), son ancien ami. (Les historiens ne disent point comment cette amitié avoit été formée.) Ce Prince lui donna en mariage ou sa sœur, ou sa fille, ou sa petite-fille; car on ne sait laquelle des trois. Ce qu'il y a de certain c'est qu'il devint si amoureux de celle qu'il épousa, qu'il la

(a) Bayle, Article *Aristote*, ne dit point qu'*Hermias* fût Roi, mais seulement qu'il commandoit dans Arisna.

traita comme une divinité. Il lui offroit des sacrifices. Il ne cultiva pas cependant avec moins d'ardeur la Philosophie, & il se fit une réputation si éclatante, que *Philippe*, Roi de Macédoine, le pria de se charger de l'éducation de son fils *Alexandre*, âgé de quatorze ans, & il s'en acquitta avec le plus heureux succès. Cela n'empêcha pas qu'il ne perdît les bonnes grâces d'*Alexandre*, pour avoir été soupçonné, injustement sans doute, d'être entré dans les intérêts de *Callisthène*, qui avoit conspiré contre ce Prince, dont il étoit parent. *Aristote* se retira à Athènes, où il fut reçu avec toutes sortes de distinctions. Il n'y jouit pas néanmoins de ces avantages. Un Prêtre nommé *Eurymédon*, l'accusa d'impiété. Il lui fut aisé de se justifier de ce crime; mais il étoit coupable d'un autre dont il n'étoit pas possible de se laver, c'étoit d'avoir captivé par son savoir tout ce qu'il y avoit de grand dans Athènes. *Eurymédon* & ses Adjointes ne lui pardonnerent pas ce tort; de sorte qu'*Aristote*, pour se soustraire à ces persécutions, quitta Athènes, de peur, dit-il, qu'on ne fît un nouvel outrage à la Philosophie. Il vouloit parler de la mort de Socrate. Il se retira à Chalcis, ville d'Eubée, où il mourut âgé de soixante-trois ans, l'an 322 avant *Jésus-Christ*. Il laissa une fille, qui fut mariée en secondes noces à un petit-fils de *Demaratus*, Roi de Lacédémone, & un fils naturel nommé *Nicomachus*, qu'il avoit aimé avec une tendresse extrême. Les habitans de Stagyre enleverent son corps & lui dresserent des Autels. Il étoit propre, honnête & bon

ami. Il appelloit ami, une ame dans deux corps. *Théophraste*, son disciple, fut son successeur dans le Lycée.

*Aristote* a écrit sur presque toutes les sciences; & il l'a fait avec une sagacité surprenante. Il avoit établi deux principes féconds dignes d'admiration. Le premier, que l'ame acquiert ses idées par les sens, & que par les opérations qu'elle fait sur ces idées, elle se forme des connoissances universelles & évidentes. Voilà en quoi consiste la science. Des connoissances sensibles, l'esprit s'élève à des connoissances purement intellectuelles; mais comme les premières émanent d'une source qui peut être sujette à erreur, qui est le sens, *Aristote* établit un second principe pour rectifier le premier: c'est l'art du raisonnement, au moyen duquel il forme une nouvel organe à l'entendement, qu'il appelle *Organe universel*. Cela est si beau, qu'on peut bien excuser l'excès de vénération qu'on a eue pour ce grand Philosophe.

P Y T H E A S. La commune opinion est que ce Philosophe vécut dans le temps d'*Alexandre le Grand*, c'est-à-dire environ 330 ans avant *Jesus-Christ*. Il naquit à Marseille. Son savoir en Astronomie lui procura l'estime de ses Compatriotes. La République de cette Ville, dans la vue d'étendre son commerce, le choisit pour découvrir de nouveaux Pays dans le Nord. *Pytheas* alla jusqu'à l'Islande, connue aujourd'hui sous le nom de l'Isle de Thulé. Il y observa que dans le Solstice d'Été le Soleil disparoit à peine sur l'horison pendant

438 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS  
vingt-quatre heures. A son retour , il écrivit son voyage , qu'il publia sous le titre , *De ambitu Terra* ; & il parla de cette observation. *Sirabon* fit une critique severe de ce Livre , la releva , & taxa hardiment *Pytheas* de menteur. Ce fut de sa part un grand trait d'ignorance. Il critiqua avec plus de justesse ce que dit cet ancien Astronome : qu'au-delà de l'Islande il n'y avoit ni terre , ni air , ni mer , mais un composé de trois , semblable au poumon marin , sur lequel la terre & la mer étoient suspendues , & qui servoit comme de lien à toutes les parties de l'univers , sans qu'on pût y aller en aucune maniere. *La Mothe le Vayer* , qui s'est joint à *Sirabon* pour blâmer *Pytheas* d'avoir écrit une pareille absurdité , rapporte qu'un Anachorette se vantoit d'avoir été jusqu'au bout du monde , & qu'il avoit été obligé de ployer les épaules , pour ne pas se cogner la tête contre le Ciel , qui joignoit presque la terre dans cet endroit (a).

On doit à *Pytheas* une observation célèbre de la hauteur du Soleil au Solstice d'Été , d'où on a conclu de nos jours une variation dans l'obliquité de l'écliptique. On ne fait point à quel âge il est mort.

EUCLIDE. On doit à cet Auteur les *Elémens* de Géométrie qui portent son nom , & qui l'ont rendu si célèbre. Ces *Elémens* sont divisés en quinze livres ; mais plusieurs Savans croient que les deux derniers livres ne sont pas de lui : ils en font honneur à un Mathématicien.

(a) Voyez *Dictionnaire de Bayle* , Article *Pytheas*.

cien nommé *Hypsicle*, d'Alexandrie. Les vérités Géométriques qui composent ces Elémens, avoient été découvertes avant lui. Il les a seulement enchainées les unes aux autres, & formé un corps de Science d'une solidité admirable. *Euclide* naquit à Alexandrie, où il enseigna sous le Roi *Ptolomée Lagus*, l'an 300 avant *Jesus-Christ*. Il étoit doux, modeste, & accueilloit favorablement tous ceux qui cultivoient les Sciences exactes.

**ARISTARQUE.** On ne fait point précisément en quel temps ce Philosophe a vécu. Ce qu'on fait sûrement, c'est qu'il est antérieur à *Archimede*. Il naquit à Samos, & s'y fit une réputation par des découvertes sur l'Astronomie. Il détermina la distance du Soleil à la Terre au moyen d'une méthode également savante & ingénieuse, qu'il publia dans un Ouvrage intitulé : *De distantia & magnitudine Solis & Lunæ*. Il fit ensuite une espece de système astronomique, dans lequel il fit tourner la Terre autour du Soleil : opinion qui appartenoit aux Pythagoriciens ; mais qu'*Aristarque* mit dans un plus beau jour. Il se la rendit ainsi propre : on lui en fit un honneur absolu qui faillit lui être funeste. Les Prêtres l'accuserent d'irreligion, pour avoir troublé le repos des Dieux Larres de la Terre : mais l'histoire ne dit pas si cette accusation eut des suites.

**ARCHIMEDE.** On peut regarder *Archimede* comme le premier Restaurateur des Sciences exactes. C'est du moins le génie le plus profond qui a paru dans l'antiquité. Son goût

#### 440 NOTICE DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

pour les Sciences étoit si vif, qu'il oublioit l'heure de ses repas. Ses domestiques étoient obligés de l'arracher de son cabinet malgré lui, pour l'obliger à manger. Il étoit né 250 ans avant J. C. à Syracuse, où *Hieron*, son parent, régnoit. Il fit des découvertes dans toutes les parties des Sciences exactes, & jeta les fondemens, ainsi que le dit fort bien *Wallis*, célèbre Géometre Anglois il jeta, dis-je, les fondemens de toutes celles qu'on pourroit faire dans la suite. Comme *Euclide* n'avoit point écrit sur les dimensions du cercle, de la sphere & du cylindre, *Archimede* composa deux Ouvrages à ce sujet. Le premier parut sous le titre : *De Sphæra & Cilindro*, *Libri duo* : le second sous celui *De Dimentione circuli*. Il mit au jour successivement les Traités suivans : 2°. *De Spiralibus*, *de Conoïdibus*, *Sphæroidibus*, & *de quadratura parabolæ*. 3°. *De equiponderantibus & inæquantibus humido*. 4°. *De numero Arenæ*. *Archimede* fut tué l'an 208 avant *Jesus-Christ*, comme je l'ai dit dans cette Histoire en parlant de ses découvertes. Les Ouvrages de ce grand homme ont été commentés par plusieurs Savans distingués. Ce sont *Eutocius*, *Commandin*, *Maurolicus*, *Borelli* & *Barrow*. Le Commentaire de ce dernier est fort estimé, & à juste titre.

**ERATOSTHENE.** Ce Philosophe passe, avec justice, pour un des plus beaux génies de l'Antiquité. Il embrassa toutes les connoissances & y fit des progrès assez considérables. Il étoit Orateur, Poète, Antiquaire, Mathématicien & Philosophe ; de sorte que ne sachant

comment le désigner , on lui donna le nom de *Critique*, suivant *Clement Alexandrin*, & celui de *Philologue*, nom qu'il a porté le premier , si l'on en croit *Suidas*. Il cultiva particulièrement les Sciences exactes , & ce fut avec le plus grand succès. Il perfectionna l'analyse , donna une solution du problème de la duplication du cube , forma le premier observatoire , mesura la grandeur de la terre , & observa l'obliquité de l'écliptique. Il étoit Bibliothécaire de *Ptolomé Evergete* , Roi d'Egypte. Il naquit vers l'an 270 avant *Jesus-Christ* , & mourut en Egypte à l'âge de quatre-vingts ans , de déplaisir d'avoir perdu la vue.

APPOLLONIUS. Les Anciens appelloient cet Auteur le *grand Géometre* , parcequ'il a donné le premier la théorie des Sections coniques , qu'il a découvert l'ellipse & l'hyperbole , c'est-à-dire qu'il est presque le Créateur de la Géométrie composée , qu'on regardoit alors avec quelque raison comme la Géométrie sublime. Il naquit à Perge en Pamphylie 240 ans avant *Jesus Christ*. Il avoit étudié sous les disciples d'*Euclide*. Il a composé plusieurs Ouvrages sur la Géométrie , très profonds , presque tous divisés en deux livres , & publiés sous ces titres : 1. *De Sectione rationis*. 2. *De Sectione spatii*. 3. *De Sectione determinata*. 4. *De Sectionibus*. 5. *De inclinationibus*. 6. *De locis planis*. 7. *De conica*. 8. *De conicorum Libri octo*. Ce dernier Ouvrage a été commenté par plusieurs Mathématiciens habiles ; & en dernier lieu par *Halley* , qui en a donné une

**HIPPARQUE.** *Strabon* prétend que ce Philosophe est né à Nicée en Bythinie ; & *Ptolémée* soutient qu'il est de Rhodes. Il vivoit 150 ans avant *Jésus-Christ*. Il passe avec justice pour le plus grand Astronome de l'antiquité. Il observoit avec une dextérité admirable , & aimoit beaucoup le travail. Aussi fit-il des progrès étonnans dans la Science des Astres. Il déterminâ avec assez de précision les révolutions du Soleil. Il mesura aussi la durée de la révolution de la Lune , & fixa l'inclinaison de son orbite sur l'écliptique. Il publia le résultat de ses travaux dans deux Ouvrages particuliers qui parurent sous ces titres : Le premier sous celui : *De mensurâ revolutionis tempore* : Le second sous celui : *De motu Luna in latitudinem*. Il voulut ensuite fixer le temps auquel les nouvelles & pleines Lunes reviennent aux mêmes jours de l'année solaire , & forma ainsi une période Lunaire qui porte son nom. Mais le travail qui étonna le plus l'antiquité , fut de calculer les éclipses pour six cents ans ; de compter toutes les étoiles du firmament ; & la découverte qu'il fit qu'elles avoient changé de place en avançant dans l'ordre des Signes. On le regarda comme un des plus sublimes génies qui eussent paru. *Pline* ne parle de lui que avec des éloges magnifiques. *Strabon* , au contraire , qui n'aimoit pas à ce qu'il paroît les Astronomes , comme on l'a vu à l'article de *Pytheas* , ne lui rend pas toujours justice ; mais

c'est de sa part une mauvaise humeur à laquelle il ne faut pas s'arrêter. La période de cet Astronome fut publiée dans un livre intitulé : *De intercalariis mensibus*. Et son travail sur les étoiles forma les deux Ouvrages suivants. 1. *De constitutione stellarum inerrantium & statione immota*. 2. *De retrogradatione punctorum solsticialium & æquinoctialium*.

PTOLEMÉE , ou PTOLOMÉE. L'antiquité avoit donné à ce Philosophe le nom de très divin , très sage , & le titre de premier des Astronomes. C'étoit une injure faite à *Hipparque* , qui méritoit bien au moins la concurrence dans la science des Astres. Ce qui avoit donné lieu à cette qualification , c'est le système d'astronomie qu'il adopta , dans lequel il plaça la terre au centre de l'univers , & le grand ouvrage qu'il composa sur cette science. *Hypparque* avoit formé le projet de faire un corps complet d'Astronomie , & *Ptolémée* le consumma. Il publia un livre intitulé : *Almagestum* , ou *Compositio magna*. On trouve dans ce livre un catalogue des étoiles fixes , formé d'après les propres observations de son Auteur , & de celles d'*Hypparque*. On y compte mille vingt-deux étoiles , dont les longitudes & les latitudes sont déterminées. Enfin cet ouvrage est encore singulièrement estimable , par la démonstration que *Ptolémée* y donne du mouvement des étoiles fixes. Ce grand Astronome composa aussi un bel ouvrage sur la Géographie , divisé en huit livres ; quelques Traités particuliers d'Astronomie , comme sa *Complanatio superficii spheræ* , son *Analemme* , & ses

444 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS  
*Hypotheses des Planetes* ; plusieurs sur l'Astrologie , & des ouvrages sur la Géométrie , sur la Musique , l'Optique & la Méchanique , dont la plupart ne sont pas parvenus jusqu'à nous. Il étoit né à Péluse l'an 138 avant *Jesus-Christ*. Il faisoit son séjour ordinaire à Canope , qui est proche d'Alexandrie , où il observa , à ce qu'on dit , pendant quarante ans. Si cela est , sa carrière a été longue : c'est cependant ce qu'on ignore , car on ne fait point dans quel temps il est mort.

DIOPHANTE. Voici le premier Auteur célèbre dans les Sciences exactes , qui ait vécu depuis *Jesus-Christ*. Il naquit à Alexandrie vers le milieu du quatrieme siecle. Il écrivit treize livres sur l'Arithmétique , dans lesquels il donna une nouvelle Arithmétique universelle de son invention connue sous le nom d'Algèbre. Il passa ses premieres années dans la dissipation. Il se maria & eut un fils qui mourut avant lui. Il termina sa carrière à l'âge de quatre-vingt-quatre ans. C'est tout ce qu'on fait de ce savant homme. Son ouvrage est intitulé : *Diophanti Alexand. Quaestiones Arithmetica*. Il a été commenté successivement par la célèbre *Hypathia* , qui vivoit sur la fin du quatrieme siecle , & par *Xilander* , *Bachet de Meziriac* , le P. *Billi* & *Fermat*.

ARETIN [*Gui*]. Il naquit en 1028 , à Arezzo , Ville d'Italie , dont il a pris le nom. Il étoit Religieux de l'Ordre de Saint Benoît , & il devint Abbé. Il a écrit deux livres sur la Musique ; & voilà tout ce qu'on fait de cet

homme estimable , qui a si bien mérité de ce bel art.

**ALBERT GROT, ou LE GRAND.** Cet Auteur a joui pendant long-temps d'une grande réputation ; parcequ'il a vécu dans un siècle où le merveilleux captivoit le suffrage des hommes. Il naquit à Lawingen , sur le Danube , dans la Suabe , l'an 1205. Il fut Religieux Dominicain , Evêque de Ratisbonne , & un des plus célèbres Docteurs du treizieme siècle. Il mérita des Sciences exactes par des Ouvrages qu'il composa sur l'Astronomie , & sur-tout sur la Mécanique , dans la pratique de laquelle il excella. Tout le monde a entendu parler d'un Automate de forme humaine , qui parloit & qui alloit ouvrir la porte quand on frappoit. Elle fut brisée , dit-on , par *S. Thomas d'Aquin*, Disciple d'*Albert* , qui ne pût supporter avec patience son grand caquet : mais on ne fait point comment cela s'opéroit. On a compris bien des fables sur la fabrique de cette machine, qui ne méritent aucun examen. Ceux qui n'avoient aucun principe de Mécanique , disoient qu'*Albert* étoit magicien. On rapporte même qu'un jour des Rois , dans un repas qu'il donna à *Guillaume* , Comte de Hollande & Roi des Romains , il changea l'Hiver en Eté tout plein de fleurs & de fruits. Cela est bien plus étonnant qu'une tête parlante. C'étoit le goût du temps de faire des miracles & des choses merveilleuses , auxquelles les hommes de bon sens ne croyoient point. *Albert* avoit assurément une science plus solide. Il étoit véritablement savant , & les leçons de Philoso-

phie qu'il donnoit, étoient goûtées de tout le monde. Etant venu à Paris en 1245, la classe dans laquelle il enseignoit, ne se trouva pas assez grande pour contenir tous les écoliers qui venoient l'écouter ; de sorte qu'il résolut de professer au milieu d'une Place publique : ce fut dans celle qui en a retenu son nom, je veux dire la *Place Maubert*, qu'on appella d'abord la *Place d'Albert*, ou la *Place de Maître Aubert*, d'où l'on a formé le mot *Maubert*. Ce grand savoir paroissoit même si extraordinaire, qu'on le regardoit comme miraculeux, parcequ'il s'étoit développé tout-à-coup. Dans le Cloître, *Albert* passoit pour un homme borné. Il desespéroit lui-même d'apprendre jamais quelque chose, lorsque la Sainte Vierge lui apparut, & lui demanda en quoi il aimoit mieux exceller, ou dans la Philosophie, ou dans la Théologie, il choisit la Philosophie, & la Sainte Vierge l'assura qu'il y deviendrait incomparable ; mais elle ajouta, que pour le punir de n'avoir pas préféré la Théologie, il retomberoit avant sa mort dans la même stupidité d'où elle l'avoit tiré ; ce qui arriva effectivement trois ans avant sa mort. Ceux qui rapportent ce conte, font une remarque singulière à ce sujet ; c'est que par des voies miraculeuses il avoit été transformé d'âne en philosophe, & puis de philosophe en âne.

C'est dans cet état de stupidité qu'il mourut à Cologne l'an 1280, âgé de soixante-quinze ans. On a écrit qu'étant Moine, il avoit fait le métier de Sage-femme. On lui attribue même deux Ouvrages, dont l'un est intitulé : *De natura rerum*, & l'autre *De secretis mulierum*.

rem, où il traite de l'art de l'accouchement. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il est l'Auteur du livre *De mirabilibus*.

BACON [ Roger ]. C'étoit un Cordelier Anglois, qui vivoit au treizieme siecle. Il apporta en naissant les dispositions les plus heureuses. Il étudia le Grec & l'Arabe, & fit des progrès dans presque toutes les sciences. Quoiqu'il donnât dans les écarts que le mauvais goût du temps occasionnoit, en s'appliquant à l'Astrologie judiciaire, il comprit cependant que le meilleur moyen d'acquérir quelques connoissances dans l'étude de la nature, étoit de joindre les vérités mathématiques aux vérités d'expériences, c'est-à-dire de rectifier les expériences par le raisonnement. Il condamna donc hautement la méthode des Scholastiques, qui étoit bien opposée à celle qu'il prescrivoit. Cela indisposa contre lui les Philosophes de son Ordre. Leur amour propre se trouva blessé de la supériorité de leur Collegue. Pour se vanger, ils épierent toutes les occasions où ils pouvoient lui nuire; & comme Bacon cultivoit la Chymie, & qu'il opéroit par les secrets de cet art, des choses extraordinaires, ils le dénoncerent à leur Chapitre général comme Magicien. L'accusation fut admise, & le Chapitre lui défendit d'écrire. Ce jugement ne parut pas assez rigoureux à ses ennemis. Ils revinrent à la charge, & manœuvrèrent si bien qu'ils obtinrent qu'il seroit enfermé dans une prison. On l'y tint long-temps à diverses reprises. Malgré ce mauvais traitement, Bacon composa des Ouvrages où il dévoila le germe

448 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS  
des découvertes qu'on pouvoit faire dans la  
Philosophie. L'invention des lunettes , celle  
de la poudre à canon , la réformation du Ca-  
lendrier , tout cela fut admirablement prévu  
par ce savant homme. Tous ses écrits n'ont pas  
vu le jour. Ceux qui nous sont parvenus par la  
voie de l'impression , ont pour titre : *Specula  
Mathematica & Perspectiva. Opus majus, Spe-  
culum Alchemie. De mirabili potestate artis &  
natura. Epistola cum notis,*

CUSA. Ceci est le nom d'un petit Bourg sur  
la Moselle , que prit un Auteur des Sciences  
exactes , qui s'appelloit *Nicolas*. Il étoit fils  
d'un pauvre pêcheur , & étoit né à Cusa l'an  
1401. Il embrassa l'état Ecclésiastique. Son sa-  
voir le rendit si recommandable , qu'il parvint  
aux plus hautes Dignités. Il fut d'abord pour-  
vu d'un Canoniat. Il devint ensuite Doyen de  
Saint Florent de Constance , Archidiaque de  
Liege , Cardinal , & Evêque de Brixen en Al-  
lemagne. Il étoit alors dans ce Pays en qualité  
de Noncé d'*Eugene IV.* Les Chanoines de Bri-  
xen avoient nommé *Leonard Wisner* , Chan-  
celier de *Sigismond* , Archiduc d'Autriche , lors-  
que cet Evêché avoit été vacant. Le Pape re-  
fusa de confirmer cette élection. *Sigismond*  
choqué de ce refus , fit mettre en prison le  
Cardinal de Cusa , sans aucun égard à sa digni-  
té & à l'autorité du Saint Siege. Cette affaire  
auroit eu des suites fâcheuses , si le Cardinal  
lui-même n'eût ménagé un accommodement.  
Son état demandoit qu'il s'appliquât à la Thé-  
ologie. C'est aussi ce qu'il fit. Il composa plu-  
sieurs Traités sur la Religion , parmi lesquels  
on

On distingue sur-tout un livre intitulé : *De la Concordance Catholique*, dont l'objet est de défendre l'autorité du Concile sur le Pape. Ce n'étoit pas-là cependant son goût. Les Sciences exactes le touchoient bien davantage. Il est le premier des Auteurs Modernes, qui ait renouvelé le système du mouvement de la Terre autour du Soleil. Il écrivit sur la quadrature du cercle qu'il crut avoir trouvée, & publia plusieurs autres Ouvrages peu estimables sur la Géométrie. Tous ses Ouvrages sont en trois volumes. Il mourut à Tori, Ville d'Ombrie, le 12 Août 1464, âgé de soixante-trois ans.

PURBACH. C'est sous ce nom qu'est connu un Restaurateur des Sciences exactes, qui s'appelloit *Georges*. Il étoit né en 1423 à Purbach, petit endroit d'Allemagne, situé entre l'Autriche & la Bavière. Il étudia à Vienne sous *Jean de Gennunden*, Professeur de Mathématiques à l'Université de cette Ville. Il prit un goût particulier pour l'Astronomie, & fit plusieurs voyages en Italie, afin d'acquérir des connoissances plus étendues dans cette Science. On voulut le fixer à Boulogne; mais l'Empereur *Frédéric III*, l'engagea si obligeamment & par tant de bienfaits, de retourner à Vienne, qu'il en reprit le chemin. Là, *Purbach* s'attacha particulièrement à l'observation des Astres; & après avoir rectifié les instruments des anciens Astronomes, il en imagina de nouveaux. Ses observations le mirent en état d'apprécier le système de *Ptolémée*, & de le corriger. Il forma des Tables astronomiques, & perfectionna la Trigonométrie & la Gnomonique. Au milieu de

450 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS  
ses travaux, il desiroit toujours d'avoir une traduction fidelle de l'Almageste de *Ptolémée*. Cet Ouvrage étoit écrit en Grec, & il ignoroit cette langue. Le Cardinal *Bessarion*, Grec d'origine, étant venu à Vienne, *Purbach* fit connoissance avec lui, & ce Cardinal, qui aimoit l'Astronomie, lui conseilla de retourner en Italie pour bien entendre la langue Grecque. Il travailloit alors à un abrégé de ce grand Ouvrage, & il en étoit au sixième livre. Il se disposoit cependant à suivre le conseil de *Bessarion*, lorsqu'une maladie l'enleva le 8 Avril 1462, à l'âge de trente-neuf ans.

Les Ouvrages de *Purbach* qui ont vu le jour, sont intitulés : 1. *Theroica nova Planetarum*. 2. *Observationes Hassiacæ*. 3. *Tabula eclipsium*, pour le Méridien de Vienne.

REGIOMONTAN. Le véritable nom de cet Auteur est *Jean Muller*. Il naquit l'an 1436 à Koningshoven, dans la Franconie. Il fut disciple de *Purbach*, & quoiqu'il eût beaucoup de goût pour les Mathématiques en général, il s'attacha particulièrement à l'Astronomie. Il observa long-temps les Astres avec son Maître, & l'aida à déterminer précisément le lieu des étoiles, & à rectifier le système de *Ptolémée*. Il alla en Italie avec le Cardinal *Bessarion*, pour y apprendre le Grec. C'est le voyage dont *Purbach* devoit être, si la mort ne l'eut surpris. *Regiomontan* fit de si grands progrès dans la langue Grecque, qu'il l'entendit bientôt parfaitement. Le premier usage qu'il fit de cette nouvelle connoissance, fut de traduire l'Almageste de *Ptolémée*. Il donna aussi une traduc-

tion de l'Optique & de la Géographie de cet Auteur, une autre des Ouvrages de *Serenus*, Géometre Grec, d'*Appollonius*, de *Hercn* & des Questions Méchaniques d'*Aristote*. Il se trouva par ces traductions ou ces exercices, en état de faire un ouvrage qui lui tenoit extrêmement à cœur : c'étoit d'achever l'abregé de l'Almageste, que *Ptolémée* avoit laissé imparfait en mourant. Il devoit cela à l'amitié d'un maître qu'il regrettoit autant qu'il l'avoit chéri.

Ce devoir étoit à peine rempli, que ce savant homme travailla à un Commentaire de *Ptolémée*, sans se permettre le moindre relâche. Il composa tout de suite un Traité des instruments d'Astronomie, & calcula des Tables astronomiques pour trente ans.

Quoique la Science des Astres l'attachât particulièrement, il ne négligeoit point les autres parties des Mathématiques ; & comme sa sagacité étoit extrême, en les cultivant il les enrichissoit. Il écrivit sur la Géométrie, sur la Méchanique, sur l'Hydraulique, sur la Catoptrique, & surtout sur la Trigonométrie. Cette partie de la Géométrie n'étoit presque rien avant lui, & elle ne devint une science qu'entre ses mains. Il résolut les problèmes les plus importants du rapport des triangles ; fit des Tables de Sinus suivant la méthode de *Purbach*, son Maître, c'est-à-dire en divisant le rayon en 6,000,000 parties. Cet homme infatigable fut encore un Machiniste très adroit. On lui attribue des Ouvrages extrêmement ingénieux & artistement faits, tels que ceux dont j'ai parlé au commencement de l'histoire de la Méchanique.

#### 452 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

Toutes ces productions sont assez considérables pour remplir la carrière d'un homme qui seroit parvenu à une grande vieillesse. Cependant *Regiomontan* mourut à la fleur de son âge. On a écrit qu'il fût assassiné à Rome par les enfans d'un Savant, nommé *George de Trebizonde*, qui craignirent que son mérite n'effaçât celui de leur pere. Il avoit été appelé à Rome par le Pape *Sixte IV*, pour travailler à la réforme du Calendrier. Ce Pape l'avoit même récompensé d'avance de ce travail, en le nommant à l'Evêché de Ratisbonne. Ce qui avoit animé *George de Trebizonde* contre lui, c'est la critique severe, quoique juste, qu'il avoit fait de cet Auteur. Tous les Historiens ne conviennent cependant point de cette tragique aventure. Ils soutiennent que *Regiomontan* mourut de la peste, âgé de quarante ans. Quoi qu'il en soit, le Pape voulut qu'il fût inhumé au Panthéon, & lui fit faire des obseques dignes de lui & du défunt.

Voici les titres de ses Ouvrages : 1. *Scripta Johannis Regiomontani de Torqueto ; Astrolabio armillari ; Regula magna Ptolemaica , baculoque Astronomico & observationibus cometarum ; item observationes motuum solis ac stellarum tam fixarum quam erraticarum ; item libellus M. Georgi Purbachii de quadrato Geometrico.* 2. *De Triangulis.*

**WALTHER.** On fait honneur à cet Auteur de la découverte de la Réfraction Astronomique, & cette découverte lui a acquis un rang parmi ceux qui ont bien mérité des Sciences exactes. C'étoit un riche Citoyen de Nurem-

berg , qui n'étoit qu'amateur ; mais qui devint Astronome par l'exemple de *Régiomontan*. Il fut touché de son zele & de son ardeur pour les progrès des connoissances humaines. Il le seconda dans ses observations astronomiques ; & lorsqu'il partit pour Rome , il continua à observer pendant près de trente ans. Les instrumens dont il se servoit étoient fort beaux , & il faisoit usage pour mesurer le temps , d'une espece d'horloge qui marquoit surtout l'heure du midi très exactement. Ses soins & son avidité au travail lui valurent une découverte : ce fut la réfraction de la lumiere des astres à travers l'atmosphère. Deux Mathématiciens avoient déjà écrit sur cet écart de la lumiere ; mais *Walther* ne connoissoit point ces écrits.

On ne fait point à quel âge mourut cet homme de mérite : ce n'étoit point un Mathématicien du premier ordre ; mais personne n'a peut-être eu plus que lui autant de zele pour l'Astronomie. Après la mort de *Régiomontan* , il acheta tous ses papiers & ses instrumens. On s'attendoit qu'il rendroit publics les écrits de l'illustre défunt ; mais il en étoit si jaloux qu'il ne vouloit les faire voir à personne ; & ce ne fut qu'après sa mort que ces écrits furent imprimés.

. COPERNIC. Tout le monde connoît ce grand homme. Son système astronomique , adopté par toute l'Europe , a porté son nom chez tous les Peuples de l'Univers. Il naquit à Torn , Ville de Prusse , en 1473. Il étoit Gentilhomme. Ses parents eurent grand soin de son éducation. Après son cours de Philosophie , il étudia les Mathématiques & la Médecine.

#### 454 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

Il eut sur tout un goût particulier pour les Mathématiques , sans abandonner l'étude de la Médecine. Il prit même des grades dans l'école des Médecins , & y reçut le bonnet de Docteur. Cette distraction ne ralentit point le desir qu'il avoit d'apprendre les Mathématiques , tellement qu'il résolut d'aller en Italie , où les Sciences fleurissoient plus qu'en aucun autre endroit du monde. Il venoit d'achever ses études à l'Université de Cracovie. De retour chez lui , il se disposa à faire son voyage , auquel ses parents ne formerent aucune opposition.

Il alla d'abord à Boulogne , pour y voir un Professeur de Mathématiques , qui y jouissoit d'une grande célébrité : c'étoit *Dominique Maria*. Il vécut quelque temps avec lui , & gagna son amitié & son estime. Il s'acquit même par là une réputation qui le fit connoître avantageusement à Rome. Il apprit cela lui-même , lorsqu'il alla dans cette grande Ville. Tous les Savans lui firent fête , & on le força d'accepter une chaire de Mathématiques. Il la garda fort peu de temps. Son intention étoit de se fixer dans sa Patrie , où il croyoit pouvoir se former une retraite qu'il eût été difficile de se procurer dans Rome. Il avoit déjà l'idée de son système ; mais il comprenoit que ce n'étoit que dans le recueillement qu'il pouvoit suivre cette idée.

Il quitta donc Rome , & se rendit chez lui. Son oncle , Evêque de Warmies , lui donna , en arrivant , un Canoniat dans sa Cathédrale. C'étoit une dignité fort avantageuse , que *Copernic* n'accepta néanmoins que par complaisance. Il craignoit en effet , ce qu'il eût , des

distractions ; mais il fit si bien qu'il vint à bout de vivre dans la solitude , en remplissant néanmoins les devoirs de son état. C'est là qu'il composa son système , & que livré absolument à l'étude de l'Astronomie , il observa pendant une longue suite d'années. Il le décrit dans un *Traité d'Astronomie* , qui parut en 1543 , peu de jours avant sa mort. Il mourut d'une attaque d'apoplexie , âgé de soixante dix ans & quelques mois. Son livre est intitulé : *De orbium cœlestium revolutionibus*.

VIETE. Né à Fontenay , en Poitou , en 1540 ou environ. Ce Mathématicien étoit Maître des Requêtes ; c'est tout ce qu'on fait de son état. On ignore quels étoient ses parents , & comment il fut élevé. *Viete* n'est connu que par ses Ouvrages : les actions de sa vie privée sont absolument inconnues. Les Historiens qui ont parlé de lui comme d'un homme extraordinaire , nous ont seulement appris qu'il passoit des jours entiers à l'étude , sans songer à prendre quelque nourriture , & qu'on avoit bien de la peine à l'y déterminer ; encore mangeoit-il sans quitter son cabinet & son bureau. Il est le restaurateur de l'Algebre , dans laquelle il a fait des découvertes surprenantes. Il avoit acquis par ses méditations sur cette science , un esprit d'Analyse & de combinaison qui le mettoit en état de surmonter les plus grandes difficultés dans le calcul. *Adrien Romain* , Géometre habile , ayant défié tous les Géometres du monde de résoudre une équation du quarante-cinquième degré , *Viete* en donna la solution au bout de trois jours qu'il eût connois-

sance de ce problème. Il proposa à son tour un problème à *Romain*, qui étoit très difficile: c'étoit de décrire un cercle, qui en touchât trois autres données. Ce Mathématicien ne put le résoudre que mécaniquement, au lieu que *Viete* en donna une belle solution géométrique. Il montra encore ce qu'il étoit en état de faire dans une occasion plus éclatante. Pendant les guerres de France & d'Espagne, les François interceptèrent quelques lettres de la Cour de Madrid. Ces lettres étoient écrites en chiffres; personne ne put les deviner. On les envoya à *Viete*, & il les expliqua sur le champ.

Il eut deux démêlés fort vifs avec le fameux *Joseph Scaliger* & *Clavius*. Avec le premier, il s'agissoit de la quadrature du cercle, que *Scaliger* croyoit avoir trouvée; & avec *Clavius*, il étoit question de la réforme du Calendrier Grégorien. *Viete* l'emporta sur *Scaliger*, & il fut vaincu par *Clavius*. Ce dernier a été le fauteur du Calendrier Grégorien. Notre Auteur vouloit que ce Calendrier, tel que *Clavius* le présentoit, fût défectueux; & il avoit tort. Il fit cependant présenter, en 1600, au Pape *Clement VII*, un nouveau Calendrier rempli d'erreurs. Il mourut trois ans après âgé de soixante-trois ans.

Ses Ouvrages ont été réunis en 1646, par *François Schooten*, en un volume *in-folio*, intitulé: *Francisci Vietæ, Galli, opera Mathematica in unum volumen congesta*. Voici les titres des Traités contenus en ce volume. 1. *Isagoge in Artem analyticam*. 2. *Ad logicam speciosam nota priores*. 3. *Zeteticorum libri quinque*. 4. *De Aequationum recognitione & emen-*

*datione Tractatus duo. 5. De numerosa potestatum ad exegefin resolutione. 6. Effectuum Geometricarum canonica recensio. 7. Supplementum Geometriae. 8. Pseudo-Mesolabum & alia quaedam adjuncta capitula. 9. Theoremata ad sectiones angulares. 10. Responsum ad problema, quod omnibus Mathematicis totius orbis construendum proposuit Adrianus Romanus. 11. Apollonius Gallus. 12. Variorum de rebus Mathematicis responsum Lib. VIII. 13. Munimen adversus nova Cyclometrica. 14. Ratio Calendarii vere Gregoriani. 15. Calendarium Gregorianum perpetuum. 16. Adversus Christophorum Clavium expostulatio.*

TYCHO-BRAHÉ. La famille de cet Auteur est une des plus illustres Maisons du Danemark. Il naquit le 1 Décembre 1546 à Knud-Strap, dans le Pays de Schonen, près de Helsingbourg, dont son Pere étoit Seigneur. Son goût pour les Sciences exactes, fut l'ouvrage de la nature. J'ai déjà dit cela dans l'Histoire de l'Astronomie, où je donne un précis de la vie de ce grand homme ; je me bornerai donc ici à mettre le titre de tous les ouvrages qu'il a composés.

*De novâ stellâ anno 1572, die Novembris 2 vesperi in asterismo Cassiopea circa verticem existente, annoque insequentî conspicuâ, sed mense Maio magnitudine & splendore jam diminutâ.*

*Oratio in Academiâ Hafniensi recitata anno 1574. de Disciplinis Mathematicis.*

*De mundi aetherei recentioribus phenomenis Progymnasmatum Liber secundus. Uranibourg, 1587.*

458 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

*De mundi ætherei recentioribus phænomenis, Progymnasmatum Liber primus.* Uranibourg, 1589.

*Epistolarum Astronomicarum Liber primus.* Uranibourg, 1596.

*Astronomia instaurata Mechanica.* Wandelsburg. 1598.

*Responsio Apologetica ad epistolam Scoti cujusdam de cometa, anno 1577.*

*Epistola de confectiōne pestilentialis ad Rudolphum II Imperatorem.*

*De aere pestilenti corrigendo.*

*Elegia de exilio suo.*

*Tabula Rudolphina.* Ulm. 1627. Elles ont été publiées par Kepler.

*Stellarum octavi orbis inerrantium accurata restitutio, ad Augustissimum Imperatorem Rudolphum II. De inerrantium stellarum verificatione præfatio.*

*Catalogus absolutissimus mille affixarum stellarum.*

*Historiæ cœlestis partes duæ ; quarum prior continet observationes Uraniburgicas, sexdecim libris inclusas, posterior observationes tum Wandelsburgicas, tum Witterbenges, Pragenses & Benatianas quatuor libris inclusas.*

*Epistola ad Casparum Peucerum.*

BRIGGS [ Henri ]. On croit que cet Auteur est né en 1560, dans un hameau nommé *Warley-Vod*, dans la Province d'York. Il fit ses premières études dans l'école de Grammaire, qui étoit proche de ce hameau. Il alla de-là au Collège de *Saint Jean*, où il prit le degré de Bachelier des Arts en 1581, celui de Maître en 1585,

& la qualité de Membre en 1588. Il s'attacha aux Mathématiques, & y fit des progrès si rapides, qu'en 1592 il fut reçu Lecteur & Examineur en cette Science. Il eut ensuite la même fonction en Médecine. Dans ses études, l'art de guérir avoit fixé son attention, & il s'y étoit appliqué; mais les charmes qu'on éprouve dans l'étude des Sciences exactes, l'occupèrent désormais entièrement. Ce qui contribua encore à le fixer, c'est la chaire de Mathématiques du College de Gresham, à laquelle il fut nommé. Il en prit possession en 1596; & pour faire voir qu'il en étoit digne, il publia une Table pour trouver la latitude de quelque lieu que ce soit dans la nuit la plus obscure, sans le secours du Soleil, de la Lune & des Etoiles. Son secret consiste à se servir de la déclinaison de l'aiguille de la Boussole: moyen plus ingénieux que solide.

Il le comprit, & s'attacha à la Géométrie. Vingt-trois ans s'écoulerent sans qu'il parut aucun fruit de ses travaux. Il fut nommé alors à une chaire de Géométrie à Oxford, que le Chevalier *Henri Savile* venoit de fonder; & l'année suivante (1620) il mit au jour une nouvelle édition d'*Euclide* sous ce titre: *Les six premiers Livres d'Euclide rétablis sur les anciens Manuscrits, avec la version de Frédéric Comman-  
dandin, corrigée en divers endroits.*

On parloit beaucoup alors de l'invention des Logarithmes par Milord *Neper*. Notre Auteur, qui étoit ami de ce Milord, voulut coopérer à cette invention. On a vu dans l'histoire de la Géométrie l'utilité des Logarithmes, & combien est prodigieux le travail nécessaire pour

en faire des Tables étendues. *Neper* ne pouvoit gueres calculer ses Tables tout seul. *Briggs* se chargea d'abord d'une partie , qu'il publia sous ce titre : *Arithmetica Logarithmica , sive Logarithmorum chiliades triginta pro numeris naturalis serie crescentibus , ab unitate ad 20 , 000 & à 90,000 , ad 100,000 &c.*

Il comptoit aller plus loin ; mais la contention de son esprit avoit été si grande , que les forces lui manquèrent absolument. Il promit dans sa Préface de continuer son travail lorsqu'il se seroit délassé. Mais un Mathématicien nommé *Ulacq* , le prévint par des Tables fort étendues , qu'il publia en 1628 , & la mort interrompit l'exécution de ses nouveaux projets. Il expira le 26 Janvier 1630 , à l'âge de soixante-dix ans.

Son convoi se fit avec pompe. Il fut enterré dans le fond du chœur de l'Eglise de ce Collège, dans le tombeau honoraire du Chevalier *Henri Savile*. Deux Membres distingués , nommés *Guillaume Sellar* & *Hugues Cressy* , prononcèrent en son honneur , le premier , un Sermon , & le dernier , une Oraison funebre.

C'étoit un grand homme de bien , d'un accès facile à tout le monde , sans envie , sans orgueil , & sans ambition. Toujours gai , méprisant les richesses , content de son sort , il préféra l'étude & la retraite , aux postes les plus brillants & les plus honorables , & justifia par là que la culture des Sciences conduit à la sagesse , c'est-à-dire à la véritable Philosophie.

**GALILÉE.** C'est à Florence ( ou à Pise ) que naquit ce grand homme , le 19 Février de l'an-

née 1564. Son Pere étoit un Gentilhomme fort riche & qui cultivoit les Sciences avec succès. Il éleva fort bien le jeune *Galilée*, & voulut qu'il étudiât en Medecine ; mais l'amour des Mathématiques qu'il avoit commencé d'apprendre, le détourna de cette étude. C'est à la lumiere de cette Science qu'il connût tous les défauts de la doctrine d'*Aristote*, sur quelques questions de mécanique. Il indisposa par-là les Scholastiques, qui, l'inquiéterent tant qu'il prit le parti de quitter Pise, où il professoit les Mathématiques, pour se retirer à Padoue. Il étoit fort désiré dans cette Ville, & il y fut extrêmement accueilli.

Ayant appris, étant à Venise, l'invention du Telescope, il en composa un sur la description qu'on lui fit de cet instrument. Il en fit sur le champ usage, & enrichit par son moyen l'Astronomie de plusieurs belles découvertes. Il s'attribua celle des taches du Soleil par le Pere *Scheiner*, ou se rencontra avec lui pour l'observation de ces taches. Le Pere *Scheiner*, pour se venger de la gloire qu'il lui déroboit ou qu'il atténuoit en la partageant, le dénonça à l'Inquisition, comme soutenant le mouvement de la Terre, quoique ce sentiment parût opposé au texte de l'Ecriture-Sainte.

Le Tribunal de l'Inquisition manda *Galilée*, & l'obligea à se rétracter. Ce Savant voulut revenir de cette retractation ; mais il fut arrêté de nouveau, & condamné à une espece de prison perpétuelle ; car on lui défendit de s'écarter de plus de trois lieues du territoire de Florence. Il se retira à une maison de campagne, & y mourut le 18 Janvier 1642, âgé de près de soixante-dix-huit ans.

462 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

Ses Ouvrages ont été recueillis & imprimés sous ce titre : *L'Opere di Galileo Galilei Linceo, Nobile Fiorentino già Lettore delle Matematiche nella Università di Pisa & di Padoua, di poi sopra ordinaria nello studio di Pisa, Primario Filosofo, e Mathematico del Serenissimo Gran Duca di Toscana: dedicate al Serenissimo Ferdinando II Gran Duca.* in-4°. 2 vol.

KEPLER [ *Jean* ], né à Viel , dans le Duché de Vittemberg , le 15 Décembre 1571 , fit mal ses premières études par la foiblesse de sa santé & la mauvaise fortune de son pere , qui étoit Gentilhomme. Dans ses études , il lut quelques livres d'Astronomie , qui lui firent un plaisir infini. Dès-lors il s'attacha aux Mathématiques & y devint très habile en peu de temps. Il fut nommé Professeur de Mathématiques & de Morale à Gratz en Stirie , & publia en 1583 un Ouvrage singulier , dans lequel il détermina le rapport des distances des Planètes , par des analogies mystérieuses. Il se maria en 1597 avec une jeune veuve. A peine étoit-il marié , qu'il fut obligé de quitter Gratz à cause des troubles de la Religion. Il alla voir *Tycho-Brahé* à Prague , qui lui procura la protection de l'Empereur. Ce Prince lui donna la qualité de son Mathématicien , avec le brevet d'une Pension assez considérable.

En étudiant les irrégularités du mouvement de Mars , il découvrit les deux fameuses loix du mouvement des Planètes , dont j'ai parlé dans l'histoire de l'Astronomie. Il voulut ensuite connoître la cause de ce mouvement , & donna dans des visions & des écarts étonnants. Il rétablit en quelque sorte sa réputation par ses

découvertes sur l'Optique , & ses écrits sur la Géométrie.

Quelques chagrins domestiques causés par la mauvaise humeur , interrompirent quelquefois ses travaux. Il mourut à Ratisbonne le 15 Novembre 1630 , âgé de soixante ans. Voici le titre de ses principaux Ouvrages. 1. *Mysterium Comosgraphicum*. 2. *De Cometis*. 3. *Astronomia nova seu Physica cœlestis de motibus stellæ Martis*. 4. *Epitome Astronomiæ Copernicanae*. 5. *Paralipomena ad Vitellionem , Astronomiæ pars Optica*. 6. *Dioptrica*. 7. *Stereometria solidiorum vinariorum*.

FERMAT. Ce grand Mathématicien étoit Conseiller au Parlement de Toulouse , où il naquit en 1590 , & y mourut en 1665. C'est tout ce qu'on fait de ce savant homme. Voyez le cinquième volume de l'*Histoire des Philosophes modernes*. Ses Ouvrages ont été publiés en 1679 , à Toulouse , sous le titre d'*Opera Mathematica* , en deux volumes *in-folio*.

GASSENDI. Le nom véritable de cet Auteur est *Gassend* , qu'on a changé en celui de *Gassendi*. Il naquit en 1592 , le 22 de Janvier , à Chanterrier , petite Ville de Provence. Son pere & sa mere étoient d'honnêtes gens , qui n'étoient pas riches. Ils ne songeoient pas à le faire étudier ; mais les dispositions précoces du jeune *Gassendi* , leur firent faire un effort. En effet , à l'âge de quatre ans , il composoit & déclamoit de petits sermons. Il prit ensuite du goût pour l'Astronomie , de telle sorte qu'il se privoit du sommeil , afin d'avoir le plaisir de jouir

du spectacle d'un Ciel étoilé. Son pere parla de tout cela à son Curé , qui se chargea de l'instruire.

Il fit de si grands progrès qu'au bout de trois ans il entendit assez bien le latin. Ses Parens l'envoyerent à Digne pour y achever ses études. Il y professa la Réthorique pendant une année. Il avoit eu cette chaire au concours , quoiqu'il n'eût que seize ans. En 1614 , il fut nommé Théologal de Digne , & deux ans après on l'appella à Aix pour y aller remplir les Chaires de Professeur de Théologie & de Philosophie dans l'Université de cette Ville.

Il ne garda ces Chaires que huit ans. Il se retira à Digne , où il entreprit un Ouvrage contre la Philosophie d'*Aristote*. Il le fit imprimer à Grenoble , où il fut appelé pour les affaires de son Chapitre. Cet Auteur eut ensuite occasion d'étudier l'Anatomie , & composa un bel écrit , pour prouver que l'homme n'est destiné à manger que du fruit , & que l'usage de la viande étoit contraire à sa constitution , abusif & dangereux.

M. *Peyresc* , son ami , lui ayant communiqué un éloge d'*Epicure* , il conçut tant d'estime de ce Philosophe , qu'il fit des recherches infinies pour connoître sa vie & sa doctrine. C'est ce qui l'occupa pendant le reste de ses jours , quoique cette occupation fût quelquefois interrompue par des travaux Astronomiques , Métaphysiques ou autres , auxquels il se livroit suivant les occasions. Son Ouvrage sur *Epicure* , parut en 1649 , en trois volumes *in-folio* , sous le titre : *De vitâ , moribus & placitiis Epicurii , seu animadversiones in decimum librum Diogeni Laertii.*

*Laertii*. Il survécut peu à ce travail. Des incommodités fréquentes ruinèrent sa santé & le conduisirent au tombeau le 24 Octobre 1655, à quatre heures après midi, âgé de près de soixante-quatre ans. Il mit la main de son Secrétaire sur son cœur, & dit : *Voilà ce que c'est que la vie de l'homme*. Ce furent ses dernières paroles. Il est enterré à Paris, à la Paroisse de Saint Nicolas-des-Champs, dans le tombeau de la famille de M. de Monmort, l'un de ses amis, lequel fit élever un Mausolée sur sa tombe. On y voit son buste en marbre blanc, & au-dessous un marbre noir, chargé d'une Epitaphe. Voyez l'histoire de ce Philosophe, dans le troisième tome de l'*Histoire des Philosophes modernes*.

DESCARTES. Ce grand homme est issu d'une des plus anciennes familles de Bretagne. Il naquit le 31 Mars 1596. Il fit paroître presque en venant au monde une passion extraordinaire pour l'étude. Il apprit fort promptement le Grec & le Latin, prit du goût pour la Poésie, & étudia la Mythologie. En étudiant la Logique, il reconnut que les Syllogismes ne servoient presque qu'à apprendre sans jugement les choses qu'on ignore ; & quoi qu'il n'eût que quatorze ans, il réduisit toute la Logique à quatre règles qui ont servi de fondement à la nouvelle Philosophie. Il en fit de même pour la Morale.

Après avoir fini son cours de Philosophie, il étudia les Mathématiques, & ce fut avec un succès incroyable. Il voulut perfectionner l'analyse des Anciens, & l'Algebre des Modernes. Il

forma à cette fin un plan qui effraya tous les Professeurs , tant il étoit sublime & étendu. Aussi sortit-il du Collège en 1612 , comblé d'éloges & de bénédictions. Il ne faisoit pourtant pas cas lui-même de ses connoissances , quoique admirées de tout le monde. Elles se réduisoient, selon lui , à des doutes , à des embarras , à des peines d'esprit. Cette pensée lui fit même abandonner l'étude ; mais étant venu à Paris en 1614 , & y ayant trouvé le P. *Mersenne* , avec lequel il avoit étudié , il eut occasion de parler des Sciences dont le P. *Mersenne* s'occupoit. Cela réveilla l'amour qu'il avoit eu pour elles , & cet amour dégénéra bientôt en passion. Il se renferma dans une maison retirée du Fauxbourg Saint Germain , & suivit les recherches sur la Géométrie & l'Analyse des Anciens , qu'il avoit commencées au Collège.

Il fut troublé dans sa solitude par ses amis , qui découvrirent sa retraite au bout d'un an. C'étoient de jeunes Gentilhommes libertins , qui ne cherchoient que la dissipation & le plaisir des sens. L'étude avoit fait perdre à *Descartes* le goût de ces choses auxquelles il avoit paru se livrer en arrivant à Paris. Pour se débarrasser de l'importunité de ses amis , il prit le parti de quitter cette grande Ville.

Il partit pour les Pays-Bas , & entra dans les troupes du Prince *Maurice* , en qualité de volontaire. Ce Prince étoit alors à Breda , & *Descartes* s'y rendit. Il résolut, en arrivant , un Problème de Mathématiques très difficile , qu'on avoit proposé à tous les Géomètres de la Terre, par une affiche ou placard. Il n'avoit cependant alors que vingt-un ans. Peu de tems après , étant

allé à Ulm, il donna une preuve plus étonnante encore de sa sagacité. Dans une visite qu'il fit à M. *Faulhaber*, l'un des plus grands Mathématiciens de son temps, il se glorifia de connoître l'analyse des Géomètres. M. *Faulhaber* prit cela pour une fanfaronnade. Mais *Descartes* l'ayant prié de lui faire quelques questions sur ce sujet, il y satisfit avec tant de justesse & de facilité, que *Faulhaber* ne cessoit de l'admirer. Il fit plus : il donna aussi aisément la solution de problèmes très difficiles, que ce Mathématicien proposoit dans un Traité d'Algebre qu'il avoit composé. Il ajouta en même-temps des Théoremes généraux qui devoient servir à la solution véritable de ces sortes de problèmes. Ce dernier trait frappa si fort *Faulhaber*, qu'il prit *Descartes* pour un ange, & qu'il chercha à s'assurer par ses mains, s'il avoit véritablement un corps, suivant le témoignage de ses yeux.

De Ulm, *Descartes* alla à Prague, qui avoit été le séjour de *Tycho-Brahé*. Il y entendit parler de ce grand Astronome, & tout ce qu'on lui en dit le confirma toujours plus dans la résolution qu'il avoit formée de ne s'attacher qu'à cultiver sa raison. Dès-lors il chercha une solitude où il pût se livrer tout entier à ses propres réflexions : c'est ce qu'il trouva sur les frontières de Baviere.

Il s'enferma dans une chambre, où il fit mettre un poêle. Là, seul, sans distraction, il établit pour premier principe de n'admettre pour vrai que ce qui lui paroîtroit évident. Il oublia tout ce qu'il avoit appris. Il forma une chaîne de connoissances certaines, dont il fit une mé-

468 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS  
thode , qui lui donna la clef des principales vérités philosophiques.

Ses études le conduisirent aux questions les plus élevées de la physique. Il quitta sa retraite, alla en Italie , vint à Paris , & se retira en Hollande. Il avoit quitté le service & étoit maître de ses actions. Il put donc se livrer absolument à l'étude. Il reprit la suite de ses idées sur la Physique. Elles le conduisirent à la recherche d'une méthode par laquelle il put connoître la cause générale des phénomènes de la nature. Il fit ainsi un monde , ou un système du monde. Il ne publia pas d'abord cette production. Il crut devoir préluder par sa méthode pour bien conduire sa raison & rechercher la vérité dans les Sciences : méthode qu'il avoit composée à Ulm. Il ajouta à cet Ouvrage une nouvelle Géométrie.

Ce livre lui fit bien de l'honneur & lui procura beaucoup de chagrins. Il en éprouva surtout de cruels par les menées d'un homme puissant en crédit , mais foible en science & en probité. Il se nommoit *Vatius*. L'étude & la justice que les véritables Savans lui rendoient , le consoloiént de toutes ces persécutions. Il reçut des lettres de la Princesse *Elisabeth* les plus obligeantes & les plus flatteuses.

La Reine *Christine* de Suede lui fit témoigner par l'Ambassadeur de France en sa Cour , combien elle l'estimoit , & avec quelle passion elle desiroit de le voir. Elle l'invita de la manière la plus forte à lui procurer cette satisfaction. *Descartes* ne put se défendre de routes ces politesses , & l'Ambassadeur de France , *M. Chanut* , acheva de le déterminer. Il partit

pour Stockholm le premier de Septembre 1649 ; & y mourut le 11 Février 1650 , âgé de cinquante-trois ans , dix mois , & onze jours. *Voyez son histoire dans le troisieme Tome de l'Histoire des Philosophes modernes.*

**CAVALIERI** [ *Bonaventure* ]. Il étoit de l'ordre des Jésuites & premier Professeur de Mathématiques au Collège de Boulogne. Il naquit à Milan en 1598. Il montra dans sa jeunesse beaucoup de dispositions pour les sciences ; mais quoiqu'il eût bien fait ses études , il négligea de les cultiver , ou n'en eut pas l'occasion. Ce fut une circonstance singulière qui lui présenta. Etant à Pise , où ses Supérieurs l'avoient envoyé , il fut attaqué de la goutte. Les douleurs l'obligerent à garder la chambre. *Benoît Castelli* , disciple de *Galilée* , dont il avoit fait connoissance , lui conseilla , pour se désennuyer , de s'appliquer à la Géométrie : conseil étrange dans un pareil cas , où l'on exhorte à se dissiper & à s'amuser. *Cavalieri* le suivit pourtant , & malgré les angoisses que lui causoient de temps en temps son mal , il fit de si grands progrès qu'il entendit bientôt toute la Géométrie des Anciens ; de sorte qu'en 1629 , il imagina la Géométrie des indivisibles. Il composa ensuite un Traité des Sections coniques , & communiqua ces deux Ouvrages aux Savans & aux Magistrats de Boulogne , pour obtenir une Chaire de Mathématiques dans l'Université de cette Ville , qui venoit de vacquer. Ils eurent tout le succès qu'il pouvoit en attendre : on les trouva fort beaux , & il fut nommé à la chaire vacante. Il mourut en 1647.

470 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

& laissa plusieurs Ouvrages qui lui ont acquis une grande réputation. En voici le titre :

*Lo Specchio Ustorio , ovvero Trattato delle sectioni coniche , e alcuni loro mirabili effetti intorno al lume , caldo , freddo , suono , e moto ancora : da F. Bonaventura Cavalieri , Milanese , Giesuato di S. Girolamo , Autore , e Mathematico primario nell' inclito studiod ella Città di Bologna. Bolog. 1731.*

*Directorium generale Uranometricum : in quo Trigonometria Logarithmitica fundamenta ac regula demonstrantur , Astronomicaque supputationes ad solam fere vulgarem additionem reducuntur. Opus utilissimum Astronomis , Geometris , &c. Authore Fr. Bonaventura Cavalerio. Bolog. 1632.*

*Geometria indivisibilium continuorum nova quadam ratione promota. Bologne , 1635.*

*Tabula Trigonometrica Logarithmitica.*

*Centuria di varii problemi per dimostrare l'uso e la felicità de' Logarithmi , nella Gnomonica , Astronomia , Geografia , Altimetria , Planimetria , Stereometria , e Aritmetica pratica ; toccandosi anco qualche cosa nella Meccanica , nell' Arte militare e nella Musica. Bologne , 1639.*

*Trigonometria Plana & Sphærica , Linearis & Logarithmica , hoc est , tam per sinuum , tangentium & secantium multiplicationem , ac divisionem juxta veteres , &c. Cum canone duplici Trigonometrico & chiliade numerorum absolutorum ab 1 usque ad 1000 , eorumque Logarithmis ac differentiis. Bologne , 1643.*

*Exercitationes Geometricæ sex. 1. De priori methodo indivisibilium. 2. De posteriori methodo indivisibilium , &c. Bologne , 1647.*

**ROBERVAL.** Son nom est *Personne* ; mais il n'est connu que sous celui de *Roberval* , qui est celui de sa Patrie. Il y naquit en 1602 , & vint à Paris en 1627. Il se lia avec le P. *Mersenne* , qui lui procura la connoissance des Savans de cette Capitale. Il s'attacha à la Géométrie , & y fit assez de progrès : il passa même pour le plus grand Géometre de Paris. Cette réputation lui donna un ton de supériorité qui déplut à tout le monde. Il attaqua *Descartes* sans ménagement & sans avantage. Il fut Professeur au Collège Royal & à celui du Collège Gervais , fondé par *Ramus* , & Membre de l'Académie des Sciences de Paris , lors de son établissement en 1665. Il mourut au mois de Novembre de l'année 1675 , âgé de soixante-treize ans.

Aucun de ses écrits n'a paru au jour pendant sa vie. Ils n'ont été imprimés qu'en 1693 , c'est-à-dire long-temps après sa mort. On les trouve dans le *Recueil de divers Ouvrages de Mathématiques & de Physique* de MM. de l'Académie des Sciences. Ces écrits consistent en un *Traité des Mouvements composés* , en un de la *Trocoïde* ou de la *Cycloïde* , en un des *Indivisibles* , & en un *Mémoire* intitulé : *De recognitione & constructione aequationum*.

**HEVELIUS.** [ *Jean* ]. C'a été un des plus habiles Observateurs qu'il y ait eu. Il avoit un très bel Observatoire fourni d'excellents Instrumens dont il savoit se servir avec beaucoup de dextérité. Il s'appliqua de bonne-heure à l'Astronomie , qu'il cultiva toute sa vie avec une grande d'assiduité, quoiqu'il fût successive-

#### 472 NOTICES DES PLUS CELEBRES AUTEURS

ment Echevin & Senateur à Dantzick , où il naquit en 1611 , & où il mourut en 1687 , âgé de soixante-seize ans.

Voici la liste de ses Ouvrages. 1. *Selenographia* , in-fol. 1647. 2. *De motu Lunæ libratorio* , in-fol. 1651. 3. *De natura Saturni , facie ejusque phasibus* , 1656. *Prodomus Cometicus* , 1664. 4. *Machina cœlestis pars prior*. in-fol. 1673. 5. *Annus Climatericus seu rerum uranicarum annus quadragessimus nonus*. 6. *Firmamentum Sôbieskianum*. 7. *Prodromus Astronomiæ , seu Tabula Solares , & Catalogus fixarum*. in-fol.

WALLIS [ Jean ]. Il naquit à Ashford , dans la Province de Kent , de Jean Vallis , Ministre de ce lieu , le 23 Novembre 1616. Il perdit son pere à l'âge de six ans. Sa mere lui fit faire ses premieres études à Leygréen , proche de Tenboden , & l'envoya en 1630 dans la Province d'Essex pour les continuer. Il passa de-là dans le College d'Emanuel , à Cambridge , & fit toujours des progrès extraordinaires. Il apprit de lui-même l'Arithmétique. L'étude de cette science des nombres le conduisit à celle des Mathématiques. Son esprit acquérant ainsi de nouvelles forces , il découvrit l'art de déchiffrer. Il reçut dans ce temps-là les Ordres sacrés : il se maria deux ans après. En 1649 , on le nomma Professeur & Géometre à Oxford , & il fut un des premiers Membres de la Société Royale de Londres.

Il écrivit d'abord sur la Métaphysique & la Religion ; & ces écrits l'engagerent dans des disputes de Religion qui sont toujours désagréables. Ses ouvrages sur les Mathématiques lui

procurent aussi une querelle avec le fameux *Hobbes*, dans laquelle il triompha. Il avoit été l'agresseur, & avoit critiqué un Ouvrage de ce Savant, intitulé : *De corpore Philosophico*, dans un écrit qu'il publia sous le titre d'*Elenchus Geometriæ Hobbiana*. Il eut aussi une espece de dispute avec *Pascal*, au sujet d'un problème de Géométrie qu'il avoit résolu. Il écrivit sur presque toutes les parties des Mathématiques, & il eut pour les Mathématiciens de sa nation une estime qui le rendit quelquefois injuste pour les Géomètres étrangers. Il apprit à parler à plusieurs personnes sourdes & muettes. Mais ce qui a fait sa réputation, c'est son Arithmétique des Infinis, production ingénieuse, qui a conduit aux plus belles découvertes de Géométrie.

Il mourut le 28 Octobre 1703, âgé de quatre-vingt-sept ans, trois mois & cinq jours. Il a été enterré dans le chœur de Sainte Marie, à Oxford, où on lui a érigé un monument, chargé de cette Epitaphe.

JOHANNES WALLIS, S. T. D. Geometriæ Salvini-  
 anus, & Custos Archivorum Oxon. hic  
 dormit. Opera reliquit immortalia. Ob. Oct.  
 28. A. D. 1703. ætat. 87. Filius & Hæres ejus  
 Johannes Wallis de Soundess in com. Oxon.  
 Armiger.

Ses Ouvrages sont imprimés en trois volumes in-folio, sous ce titre : *Johannis Wallis S. T. D. Geometriæ Profess. Salviniani in celeberrimâ Academiâ Oxoniensi Opera Mathematica*.

PASCAL. C'est à Clermont en Auvergne

#### 476 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

Maître de Mathématiques, & l'année suivante il alla étudier en droit dans l'Université de Leyde. Il alla de-là à Breda, d'où il se rendit successivement dans le Holstein, en Danemark, en France, & en Angleterre. Il vit ainsi presque tous les Savans de l'Europe, & se fit connoître d'eux très avantageusement. Les progrès qu'il avoit faits dans les Mathématiques, & ses découvertes dans cette science lui avoient acquis une grande réputation. M. Colbert, qui ne perdoit pas de vue les hommes de mérite, voulut le fixer en France. Lorsqu'il repassa à Paris en 1663, ce Ministre lui fit des offres si flatteuses, qu'il promit de s'y fixer; mais sa santé qui se dérangeoit de temps en temps, l'obligea à deux reprises d'aller respirer l'air natal. Il résolut même, dans son dernier voyage à la Haye, de ne plus sortir de cette Ville, & il y mourut le 8 Juin 1695, âgé de soixante-six ans.

*Hughens* a écrit sur toutes les parties des Mathématiques, qu'il a enrichies de nouvelles découvertes, comme on l'a vu dans cette Histoire des Sciences exactes. Ses Ouvrages sont imprimées en quatre volumes in-4°. dont deux sont intitulés, *Opera varia*, & les deux autres, *Opera reliqua*.

**VAUBAN.** Son nom est le Prêtre, & *Vauban* est celui d'une Seigneurie dont il prit le nom. Il naquit le premier Mai 1633. Sa famille est d'une bonne Maison de Nivernois, où sans doute il vit le jour. L'Auteur de son éloge, M. de Fontenelle, ne dit point le lieu de sa naissance: c'est une omission. Il entra au service à l'âge de dix

sept ans, & il s'y distingua si bien qu'en 1658 il conduisit en chef les attaques des sieges de Gravelines, d'Ypres & d'Oudenarde. Il fortifia ensuite des Places en Flandre, en Artois, en Provence & en Roussillon. Et au siege de Mafrecht, en 1673, il fit usage d'une nouvelle méthode pour l'attaque des Places, qu'il avoit imaginée depuis long-temps. Ses progrès furent toujours plus considérables, & les récompenses suivirent toujours ses succès. Il fut Brigadier d'Infanterie, Maréchal de Camp, Commissaire général des Fortifications, Gouverneur de la Citadelle de Lille, Grand Croix de l'Ordre de Saint Louis, Chevalier des Ordres du Roi, & Maréchal de France. Il mourut comblé d'honneurs, de bienfaits & de gloire, le 30 Mars 1707, d'une fluxion de poitrine, âgé de soixante-quatorze ans. Voici toute sa vie militaire en abrégé d'après M. de Fontenelle. Il a fait travailler à trois cens Places anciennes, & en a fait trente-trois neuves : il a conduit cinquante-trois sieges, & il s'est trouvé à cent quarante actions de vigueur.

Toutes ses découvertes sur la Fortification sont exposées dans son *Traité de l'attaque & de la défense des Places*.

LA HIRE [ *Philippe* ], naquit à Paris le 18 Mai 1640. Son Pere étoit habile Peintre, & il fut destiné à la même Profession. Il apprit le dessein & la Perspective, & s'amusa à faire des Cadrans Solaires. Il perdit son Pere à l'âge de dix-neuf ans, & se sentit attaqué alors de palpitations de cœur très violentes. On lui conseilla d'aller en Italie pour se guérir de cette

478 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS  
incommodité. C'est-là qu'il s'appliqua aux Mathématiques. Cette science lui fit oublier sa Patrie ; mais sa mere , qui l'aimoit tendrement , l'y rappella.

Il fit la connoissance , en arrivant , de M. *Desfargues* , habile Mathématicien , & de M. *Bosse* , fameux Graveur. Ces deux hommes de mérite avoient composé un Ouvrage sur la coupe des pierres ; mais ils ne crurent pas devoir le publier sans consulter *la Hire*. Cet Ouvrage parut en 1672 , & on fut dans le monde la part qu'il y avoit. Il fut ainsi connu des Mathématiciens. Il donna de l'étendue & du corps à cette réputation naissante , par des Ouvrages qu'il publia en 1673 & 1676 , & fut reçu de l'Académie des Sciences de Paris en 1678. Il fut employé , en y entrant , à la Méridienne de la France. Il mit ensuite au jour plusieurs écrits sur la Géométrie , l'Astronomie & la Méchanique , qui l'ont immortalisé. Il fut Professeur à l'Académie d'Architecture & au College Royal.

Il mourut le 21 Avril 1718 , âgé de soixante-dix-huit ans & quelques mois. Il avoit été marié deux fois , & avoit eu huit enfants de chacun de ces mariages. *Voy. l'Hist. des Ph. mod. T. V.*

Les principaux Ouvrages de cet illustre Auteur sont : 1. *Traité du Nivellement* , par *Picard* , mis en lumiere par M. de la Hire , avec des additions. 1684. 2. *Secciónes conica in novem Libros distributa*. 1685. 3. *Ecole des Arpenteurs* 1689. 4. *Traité des Epicycloïdes*. 1694. 5. *Traité de Méchanique*. 1695. 6. *Tabula Astronomica Ludovici Magni jussu & munificentia exarata*.

**NEWTON** [*Isaac*]. Ce grand homme naquit le 4 Janvier 1643, à Volstrobe, dans la Province de Lincoln, de *Jean Newton*, Chevalier Baronet, Seigneur de Volstrobe. Il ne commença à étudier qu'à l'âge de douze ans; parcequ'il ayant perdu son pere étant encore enfant, sa mere n'eut pas l'attention de le faire instruire de bonne-heure. Cette Dame le destinoit même au commerce; mais *Newton* fit paroître tant de dispositions pour l'étude des Sciences, qu'elle lui laissa la liberté de suivre son goût. Il apprit les Mathématiques, & ce fut avec une facilité incroyable. Il n'avoit que vingt-un ans lorsqu'il découvrit le germe & même les principes de sa Méthode des Fluxions.

Il fut nommé peu de temps après Professeur de Mathématiques dans l'Université de Cambridge, & commença ses leçons par l'Optique. Il fut ainsi obligé d'étudier cette science, & cette étude le conduisit à sa découverte sur la lumière & les couleurs. Le hasard lui fit faire celle de la gravitation. Étant seul dans un Jardin, il s'avisa de réfléchir sur la cause de la pesanteur, & ses réflexions produisirent les matériaux de son grand livre des Principes Mathématiques de la Philosophie naturelle, qu'il publia en 1687. C'est l'ouvrage le plus profond qui ait paru sur les Mathématiques. En 1704, il mit au jour un Traité d'Optique sur la lumière & les couleurs, qui lui fit aussi beaucoup d'honneur. Les récompenses soutinrent toujours ces grands succès, & on lui rendit après sa mort, qui arriva le 31 Mai 1726, les mêmes honneurs qu'on lui avoit rendus

480 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS  
pendant sa vie. Voici la liste de ses Ouvrages :

1. *Philosophia naturalis Principia Mathematica*, in-4°. 2. *Traité d'Optique sur les réflexions & les réfractions, la lumière & les couleurs*, in-4°. 1704. 3. *Arithmetica Universalis*. 1707. 4. *La Chronologie des anciens Royaumes, corrigée*. 5. *Isaaci Newtoni, equitis aurati, Opuscula Mathematica, Philosophica & Philologica*.

LEIBNITZ [ *Guillaume-Godefroi* ], naquit le 3 Juillet 1646, de *Frédéric Leibnitz*, Professeur de Morale & Greffier de l'Université de Leipzig, & de *Catherine Schmuck*, sa troisième femme, fille d'un Docteur en droit. Il perdit son père en bas-âge, & sa mère prit soin de son éducation. Il fit de rapides progrès dans les Belles-Lettres. Il étudia la Philosophie & les Mathématiques avec le même succès.

A l'âge de vingt ans, il voulut prendre le bonnet de Docteur, après avoir obtenu le degré de Bachelier. Mais comme il n'avait point l'âge requis par les Statuts de l'Université, il demanda une dispense qu'on lui refusa. Piqué de ce refus, il se dépit contre son pays. Il se retira à Altorf dans le Nuremberg, où non-seulement on lui conféra le grade qu'il demandait; mais on lui offrit encore une Chaire de Professeur en Droit, qu'il refusa. Il alla à Nuremberg & s'engagea dans une Société de Chymistes, qui travailloient à la Pierre philosophale. Il fit connoissance dans cette Ville avec *M. de Boinebourg*, Chancelier de l'Electeur de Mayence, lequel lui conseilla de s'attacher à la Jurisprudence, & de préférer le séjour de Francfort à celui de Nuremberg. *Leibnitz* goûta  
ces

cet avis. Il s'occupa, en arrivant à Francfort, à composer une nouvelle méthode d'apprendre & d'enseigner la Jurisprudence, qu'il publia sous ce titre : *Nova Methodus discendæ docendæque Jurisprudentiæ*.

Cet Ouvrage fut sévèrement censuré. Notre Auteur l'abandonna à son mauvais sort. Il en composa un autre qui fut très accueilli. Il parut, en 1668, sous le titre de *G. G. Leibnitii arts combinatoria*. L'année suivante il mit au jour un Ouvrage de politique, qui lui procura la Charge de révision de la Chancellerie à la Cour de Mayence. Il reprit ensuite l'étude de la Philosophie, pour laquelle il avoit une inclination dominante. Il écrivit sur la Philosophie d'*Aristote* & sur celle de *Descartes*. Il vint après cela à Paris pour y connoître les Savans qui fleurissoient dans cette Capitale, & se rendit de-là auprès du Duc de Brunswick, qui le soutenoit à Paris par ses bienfaits.

Peu de temps après son arrivée, parut le projet des *Acta Etuditorum*. C'étoit un Journal dans lequel on se proposoit de recueillir les différens écrits ou découvertes des Savans, & de rendre compte de leurs Ouvrages. Ce projet plût à *Leibnitz*, & il résolut d'y déposer ses nouvelles vues. C'est ce qu'il fit à la satisfaction du Public & des Journalistes; car les écrits de ce grand homme forment les piéces les plus curieuses & les plus savantes que contient ce Journal. Il y parut habile Chymiste, savant Physicien, Mathématicien du premier ordre, & grand Philosophe. Il se montra bientôt Théologien & Moraliste, par un Ouvrage qu'il publia en 1710, sous ce titre :

#### 482 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

*Essais de Théodicée sur la bonté de Dieu , la liberté de l'homme , & l'origine du bien & du mal.* C'est le seul Ouvrage philosophique en forme & séparé qui ait paru de lui. Toutes ses autres productions , découvertes & vues nouvelles sont imprimées , & dans les *Acta Eruditorum* , & dans tous les autres Journaux du temps.

Sa dispute avec les Anglois sur l'invention du calcul différentiel vint troubler les satisfactions que lui procuroit la réputation qu'il s'étoit acquise. Il fut traité un peu injustement ; & quoique vengé par le grand *Bernoulli* , il fut sensible à ce procédé. Il mourut au milieu de cette querelle le 14 Novembre 1716 , âgé de soixante-dix ans , quatre mois & onze jours. *Hist. des Philosophes modernes* , Tom. IV.

**FLAMSTÉED.** Ce célèbre Astronome Anglois naquit le 30 Août 1646 à Denby , dans le Comté de Derby. On ne fait point quelle étoit la profession de son Pere. Il fit ses études dans l'école publique de Derby , dont il devint le chef à l'âge de quatorze ans. Il s'étoit appliqué à l'Histoire Civile & Ecclésiastique ; mais un de ses amis lui ayant prêté le Traité de la Sphere de *Jean Sacrobosco* , la lecture de ce livre lui donna du goût pour l'Astronomie. Il la cultiva dès-lors avec tant d'ardeur & de succès , qu'il devint un des plus grands Astronomes du dernier siècle. Il fut Astronome du Roi d'Angleterre , & le premier Directeur de l'Observatoire Royal de Greenwich. Il avoit embrassé l'état Ecclésiastique : ce qui lui procura un bénéfice , qu'il conserva jusqu'à sa mort arrivée le 10 Janvier 1720. On a deux Ouvrages de cet

homme célèbre. Le premier intitulé : *Doctrine de la Sphere* , imprimé en 1681 , dans un Ouvrage posthume du Chevalier *Jonas Moore* , intitulé : *Nouveau système de Mathématiques* ; & le second , qui est posthume , a paru en 1725 , en trois volumes *in-folio* , sous le titre d'*Historia cœlestis Britannica*.

BERNOULLI [ *Jacques*. ] Issu d'une Famille noble de Suisse , ce Philosophe vit le jour à Basse le 27 Décembre 1654. Son Pere [ *Nicolas Bernoulli* ] , qui le destinoit à être Ministre , lui fit faire ses études dans un College , où le jeune *Bernoulli* apprit le Latin , le Grec & la Philosophie Scholastique. Rien n'annonça dans ses études ce qu'il devoit être un jour. Mais ayant vu par hasard des figures de Géométrie , *Bernoulli* voulut les connoître , & par conséquent apprendre la Géométrie. Son pere , qui craignoit que cette étude ne le détournât de l'état qu'il devoit embrasser , lui défendit de s'y appliquer ; de sorte que pour satisfaire son goût , il fut obligé d'étudier en cachete. Ses progrès furent si considérables , qu'il passa bientôt de la Géométrie à l'Astronomie. Il en eut une grande joie ; & pour célébrer cette espece de triomphe , il fit un Médaillon dans lequel il représenta Phaëton conduisant le char du Soleil , & mit pour légende : *je suis parmi les astres malgré mon Pere*. Il auroit pu ajouter , sans conducteur & sans maître.

Il n'avoit que dix-huit ans. Il se fit connoître alors des Mathématiciens par la solution d'un problème de chronologie assez difficile. Quatre ans après il se mit à voyager. Etant à Geneve ,

il apprit à écrire à une fille qui avoit perdu la vue deux mois après sa naissance , & il imagina pour cela un moyen nouveau. Il revint dans sa Patrie en 1680. Il résolut, en arrivant, de se consacrer entièrement à l'étude des Sciences exactes. Il prit pour guide la Philosophie de *Descartes* , & la méthode de ce grand homme l'éleva aux vérités les plus sublimes.

A la fin de la même année , il publia un nouveau système sur les Comètes , sous le titre de *Conamen novi systematis Cometarum , pro motu earum sub calculum revocando & apparitionibus pradicendis*. Il mit au jour peu de temps après ( en 1682 ) , une Dissertation sur la pesanteur de l'air , intitulée *De gravitate Ætheris*. Il se fit ensuite connoître d'une manière beaucoup plus avantageuse. *Leibnitz* ayant donné en 1684 , dans les Actes de Leipfick ( *Acta Eruditorum* ) quelques essais du calcul différentiel , dont il cachoit l'art & les principes , *Bernoulli* , aidé de son frere cadet , auquel il avoit enseigné les Mathématiques , *Bernoulli* , dis-je , s'appliqua à deviner cette énigme , & il y réussit si parfaitement , qu'il produisit par le secours de ce calcul les plus grandes merveilles. Il proposa & résolut des problèmes très difficiles. Son frere *Jean Bernoulli* en donna aussi la solution , & en tira avantage. Ce ton déplut à notre Auteur. Il voulut le rabaisser en défiant son Frere de résoudre des problèmes , dont il croyoit être seul en état de donner la solution. De-là naquit une dispute assez vive entre ces deux Freres , qui passoient , à juste titre , pour deux Mathématiciens du premier ordre.

Il achevoit un grand Ouvrage sur l'art de

conjecturer, où il soumettoit le hasard & les probabilités au calcul, lorsqu'il mourut le 16 Août de l'année 1705, âgé de cinquante ans. & sept mois. Il pria avant que de mourir, qu'on mît sur son tombeau une Spirale logarithmique, avec ces mots : *Eadem mutata refurgo*, faisant allusion à l'espérance des Chrétiens, représentée en quelque sorte par les propriétés de cette courbe. Ses Ouvrages sont imprimés en trois volumes in-4°, dont voici les titres : *Jacobi Bernoulli Basiliensis opera Mathematica*, 2. vol. *De Arte conjectandi*, 1 vol. in-4°.

VARIGNON (Pierre). L'Historien de l'Académie des Sciences (M. de Fontenelle) a oublié de marquer le jour de la naissance de cet Auteur. On sait seulement qu'il naquit à Caen en 1654. Son pere étoit Architecte & peu riche. Il le fit étudier au College des Jésuites de cette Ville. Rien de tout ce qu'on enseigna au jeune *Varignon*, ne l'affecta beaucoup. Mais ayant vu son Pere tracer un Cadran solaire, il voulut savoir comment cela se faisoit. On lui en apprit la pratique, & on ne lui parla pas de la théorie, parcequ'on ne pouvoit lui apprendre ce qu'on ne savoit pas. Notre Auteur jugea cependant que toutes ces regles devoient être fondées sur des principes. Il chercha quelque livre qui pût l'en instruire, & cette recherche lui procura les Elémens d'*Euclide*. Il en lut les premieres pages, & ce fut avec une satisfaction infinie. D'*Euclide* il passa aux Ouvrages de *Descartes*, qui le firent à la fois Mathématicien & Philosophe.

Il se lia particulièrement au College avec

#### 486 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

l'Abbé de *Saint-Pierre*, qui lui conseilla de venir à Paris pour se mettre à la source des connoissances. La fortune de notre Aueur n'étoit pas assez considérable pour se soutenir dans cette grande Ville; mais l'Abbé de *Saint-Pierre* se chargea de pourvoir à tout, quoi qu'il fût médiocrement favorisé de la fortune. Il y arriva en 1686, & alla se loger avec son ami l'Abbé de *Saint-Pierre*, dans le fauxbourg Saint Jacques. Il y vécut dans le plus grand recueillement. Il s'y livra entierement aux Mathématiques, & étudia avec tant d'application & de succès, qu'il publia en 1687 un *Projet d'une nouvelle Méchanique*. Cet Ouvrage fut très accueilli de tous les Savans. Il valut à l'Auteur une place à l'Académie des Sciences de Paris, & un Chaire au College Mazarin.

Trois ans après la publication de ce *Projet*, il mit au jour de *Nouvelles conjectures sur la cause de la Pesanteur*, qu'on ne trouva qu'ingénieuses; mais il parut bien plus grand lorsqu'il s'éleva à la Géométrie nouvelle des Infinis. Il fut un des plus zélés défenseurs de cette Géométrie, & il travailla à en éclaircir les endroits obscurs.

Son application & sa grande assiduité au travail altérèrent beaucoup sa santé. Il tomba dans un accablement & une langueur dont il eut peine à revenir. Il se remit pourtant un peu; ce ne fut qu'une lueur, On le trouva mort dans son lit la nuit du 22 Décembre 1722, quoi qu'il eût paru bien portant la veille.

Il laissa trois Ecrits, un sur la Mâturation des Vaisseaux, un autre sur les infiniment Petits, & le troisième sur la Méchanique. Le premier

de ces Ecrits n'a pas paru sous son nom. Les deux autres ont été publiés après sa mort, sous les titres qu'on va lire après celui de ses autres Ouvrages.

1. *Projet d'une nouvelle Mécanique*, 1687.
2. *Nouvelles conjectures sur la Pesanteur*, 1690.
3. *Eclaircissements sur l'Analyse des infiniment Petits*.
4. *Nouvelle Mécanique, ou Statique, dont le projet fut donné en 1687*.
5. *Démonstration de la possibilité de la présence réelle du Corps de Jesus-Christ dans l'Eucharistie*, imprimée en 1730, à Geneve, dans les *Pieces fugitives sur l'Eucharistie*. Voyez l'*Histoire des Philosophes*.

HALLEY [Edmond], naquit dans un faux-bourg de Londres, le 19 Novembre 1656. Son Père, qui étoit simple Citoyen de cette Ville, lui fit apprendre les Langues grecque, latine, hébraïque, & les Mathématiques. Halley fit tant de progrès dans la Géométrie & l'Astronomie, qu'il résolut, à l'âge de dix-neuf ans, un problème très difficile d'Astronomie : c'étoit de déterminer les Aphelies & l'excentricité des Planetes. Il se fit connoître par-là avantageusement de ses Concitoyens, tellement qu'ayant désiré d'aller dans l'hémisphère austral pour prendre un état des Etoiles de cet hémisphère, le Secrétaire d'Etat s'offrit de lui en faciliter les moyens. Sur le compte qu'il en rendit au Roi, Sa Majesté accorda libéralement tout ce qui étoit nécessaire pour ce voyage. Il partit au mois de Novembre 1676, pour l'Isle de Sainte Helene, où il fit plusieurs observations Astronomiques.

A son retour, il fut reçu de la Société Royale

## 188. NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

de Londres , & se dévoua absolument à l'étude de l'Astronomie. Il alla voir peu de temps après *Hévélius* à Dantzik. Il revint à Londres en 1680 , & se maria deux années après. Il devint ami & disciple de *Newton*. C'est même à lui qu'on doit l'édition des *Principes de Mathématiques* de ce grand homme , publiés en 1687.

Il allia l'étude de la nature à celle de l'Astronomie. Il publia des Mémoires curieux & savans sur les Vents , sur le Barometre , & sur la variation de la Boussole , &c. Il fit même un voyage exprès , pour constater la variation de la Boussole , & traça une Carte dans laquelle il marqua les endroits de la Terre où l'aiguille aimantée ne décline point. D'autres découvertes & de nouvelles vues sur l'Astronomie étendirent infiniment sa réputation. Tous les instans de sa vie furent marqués par quelque production considérable. Il jouit jusqu'en 1739 d'une parfaite santé ; mais une espece de paralysie dont il fut alors attaqué , interrompit un peu ses études. Son mal augmenta par des degrés insensibles , & le conduisit au tombeau le 25 Janvier 1742 , à l'âge de quatre-vingt-trois ans.

Toutes ses découvertes ont paru dans les *Transactions Philosophiques*. *M. de Mairan* , dans l'éloge qu'il a fait de ce grand Mathématicien , a rapporté les titres des Mémoires qui les contiennent. Ses Ecrits qui ont paru séparément , sont :

1. *Catalogus stellarum Australium , sive supplementum Catalogi Tychoi* , &c. in-4°. 1679.
2. *Apollonii Pergæi de sectione rationis Libri duo ex Arabico Manuscripto latine versi*. in-8°. 1706.

3. *Apollonii Pergæi conicorum Libri octo*, & *Sereni, Antiffensis, de sectione cylindri & conii libri duo*, in-folio, 1710.

L'HOPITAL [ *Guillaume-François de* ], naquit en 1661, d'*Anne de l'Hopital*, Lieutenant Général des Armées du Roi, & d'*Elisabeth Gobelin*, fille de *Claude Gobelin*, Conseiller d'Etat. Son Précepteur voulut mêler dans ses études des Langues, quelques connoissances Mathématiques. Le jeune *l'Hopital* y prit tant de goût, qu'il abandonna presque le latin. Le Précepteur se hâta de seconder cette inclination; mais comme il ne savoit que superficiellement la Géométrie, il ne put conduire long-temps son élève, qui en apprit bientôt tout seul plus qu'il n'en savoit.

Un jour étant chez le Duc de *Roannès*, il entendit parler d'un problème sur la Roulette ou Cycloïde, qui paroissoit fort difficile. Le jeune Mathématicien dit qu'il ne desespéroit pas de le résoudre. Il n'avoit que quinze ans, & cette proposition étoit si hardie, qu'on ne put lui pardonner sa présomption. Cependant *l'Hopital* résolut le problème, & en envoya la solution au Duc de *Roannès*.

Il entra au service dans ce temps-là, & y cultiva les Mathématiques avec la même ardeur. A son retour à Paris, il apprit que le célèbre *Jean Bernoulli* étoit dans cette grande Ville. Il possédoit, avec son frere *Jacques Bernoulli*, tout le secret de la Géométrie des infiniment Petits, dont on parloit beaucoup. *L'Hopital* voulut apprendre cette science nouvelle, & emmena *Bernoulli* dans une de ses

Terres, pour lui arracher son secret. Ce grand homme le lui dévoila sans réserve, & résolut avec lui des problèmes très difficiles de Géométrie. Il devint ainsi si habile, qu'il entra en concurrence avec les plus grands Mathématiciens de l'Europe, pour la solution des problèmes qu'ils se défioient réciproquement de résoudre. Il mit le comble à sa gloire, en publiant en 1696 son *Analyse des infiniment Petits*. Il travailla ensuite à un *Traité des Sections coniques*; mais la mort le surprit au milieu de son travail. Une fièvre, suivie d'une attaque d'apoplexie, le mit au tombeau le 2 Février de l'année 1704, âgé de quarante-trois ans. On n'a de lui que deux Ouvrages, mais qui sont très estimés, & très dignes de l'être: *L'Analyse des infiniment Petits, pour l'intelligence des lignes courbes*: in 4°. 1696. Et le *Traité analytique des Sections coniques, & de leur usage dans la résolution des équations dans les Problèmes tant déterminés qu'indéterminés*, in-4°. 1707.

AMONTONS [ *Guillaume* ]. Ce Mécanicien étoit fils d'un Avocat, qui quitta la Normandie, d'où il étoit originaire, pour venir s'établir à Paris. Il y naquit le 31 Août 1663. Il devint sourd étant au Collège, ce qui l'obligea d'interrompre ses études. Il étoit en troisième. Sans occupation, & privé du commerce des hommes, il songea à s'en procurer une. Il imagina des Machines, & chercha le Mouvement perpétuel. Cette recherche inutile lui fit comprendre qu'il devoit y avoir des principes dans la Mécanique. Dans cette vue il étudia la Géométrie. Il l'appliqua ensuite à cette science.

ce , & établit une théorie de frottements. C'est ce qui a fait sa réputation. Il avoit écrit auparavant sur les Clépsidres , sur les Barometres , les Thermomètres , &c. mais cet Ouvrage est presque sans mérite aujourd'hui. Il parut en 1695 , sous le titre de *Remarques & expériences physiques sur la construction d'une nouvelle Clépsidre , sur les Barometres , Thermometres & Hygrometres*. C'est le seul livre qu'il ait publié. Il mourut le 11 Octobre , âgé de quarante-deux ans & trois mois.

BERNOULLI [ *Jean* ]. C'est le Frere de *Jacques Bernoulli* , dont on vient de parler. Il naquit à Bâle le 7 Août 1667 , & montra presque en naissant les dispositions les plus heureuses pour l'étude. Il étoit à peine sorti de l'adolescence , qu'il se fit connoître par une These qu'il écrivit en vers latins sur ce sujet : *De igne labente*. Peu de temps après , il prononça un Discours en vers grecs sur ce sujet : *Les Princes sont faits pour leurs Peuples*. Son Frere lui apprit les Mathématiques , & bientôt le Disciple égala le Maître s'il ne le surpassa pas , quoique ce Maître fût le plus grand Mathématicien de l'Europe. A l'âge de dix-huit ans il imagina le Calcul différentiel , ou des infiniment Petits , d'après des idées vagues que *Leibnitz* avoit données de ce calcul , & trouva les premiers principes du calcul intégral. Cette découverte le mit en état de résoudre les problèmes les plus difficiles , & de faire les plus grandes choses.

En 1690 , ce grand homme vint à Paris , pour y voir les Savans. Il fit connoissance avec le P. *Mallebranche* , *Cassini* , la *Hire* , *Vari-*

#### 492 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

*gnon* , & le Marquis de l'*Hopital*. Ce Marquis fut si charmé de l'entendre , qu'il voulut l'avoir tout seul. Il l'emmena dans sa Terre , & résolut avec lui les problèmes les plus difficiles de la Géométrie. C'est-là que *Bernoulli* inventa le calcul exponentiel. Il proposa à son retour différents problèmes à résoudre aux Mathématiciens , & décerna les couronnes à *Newton* , à *Leibnitz* , & au Marquis de l'*Hopital*, c'est à dire aux plus grands Géomètres du siècle. Son Frere concourut à ces prix , & lui en proposa. C'étoit une espece de défi , qui fit naître une querelle fort vive entre ces deux illustres Savans , laquelle ne fut terminée que par la mort de *Jacques Bernoulli*.

Il soutint aussi , avec *Hartzoeker*, Physicien célèbre , une guerre sur le Barometre , & vangea *Leibnitz* de la sorte d'insulte que quelques Anglois , provoqués par *Keil* , lui firent au sujet du calcul différentiel. Les Anglois ne le ménageoient pas ; mais toute l'Europe convint de sa supériorité , & lui donna la palme. Le grand *Newton* se ressentit un peu de ce combat. Notre Auteur , dans deux Pièces qu'il composa pour les prix de l'Académie des Sciences de Paris , & qui furent couronnées , attaqua son système du monde , & lui porta des coups qui l'ont beaucoup endommagé.

Il écrivit sur la manœuvre des Vaisseaux & sur toutes les parties des Mathématiques , & les enrichit de grandes vues , & de nouvelles découvertes ; de sorte qu'il a changé la face de presque toutes les Mathématiques. Il fut successivement Professeur de Mathématiques à Groningue & à Bâle , & mourut dans cette

derniere Ville le 1 Janvier 1748 , âgé de soixante-dix-neuf ans quatre mois & vingt-quatre jours. Ses Ouvrages ont été recueillis en quatre volumes in-4°. , qui ont été imprimés en 1742 sous ce titre : *Johannis Bernoulli M. D. Mathe-  
seos Professoris , &c. Opera omnia tam spartim  
edita quam hætenus inedita. Voyez l'Histoire  
des Philosophes modernes , Tom. IV.*

WOOLF [ *Chrétien* ]. Il n'y a point de Savans qui aient tant écrit que ce Philosophe. Il composa deux cents volumes ou brochures , & il a traité & presque épuisé tous les objets des connoissances humaines. On ignore l'état de son pere. On sait seulement qu'il reçut le jour à Bresslau en Silésie , le 24 Janvier de l'année 1679. Son goût pour les Sciences exactes se manifesta dès sa plus tendre jeunesse ; mais comme on ne vouloit point qu'il s'y appliquât pour ne pas se distraire de ses études des Langues , il les étudia en secret. Il prit pour guide les Ouvrages de *Descartes* , qui lui firent faire des progrès considérables. Il résolut de commencer où *Descartes* s'étoit arrêté , & forma dès-lors le plan qu'il a si bien exécuté depuis de réduire toutes les connoissances philosophiques en système. Il écrivit d'abord sur les Mathématiques. Quoiqu'il n'eût que vingt-quatre ans , il traita avec tant d'intelligence du calcul différentiel , qu'il se fit une réputation parmi les Géometres. Les Auteurs des Actes de Leipshick l'associerent à leurs travaux. Plusieurs Universités lui offrirent des Chaires à remplir ; mais le Roi de Prusse par ses bienfaits , le fixa à Hall , où Sa Majesté le nomma Professeur de Mathémati-

ques. Il commença ses leçons par une nouvelle logique qui fût si goûtée , qu'on l'obligea de la rendre publique. Elle fut imprimée sous le titre de *Pensées sur les forces de l'entendement humain & sur leur droit usage dans la recherche de la vérité*. Il composa ensuite une Méthode , & des Elémens de Géométrie , de Mécanique & d'Hydrodynamique.

De-là passant aux propriétés de l'air , il trouva que ces propriétés étoient en assez grand nombre pour faire un corps de science. Ainsi il imagina & écrivit des Elémens d'Aréométrie. Recueillant ensuite ces différens Traités , il en forma un cours de Mathématiques , qui parut sous le titre d'*Elementa Matheſeos uniuerſa*.

Un Discours qu'il prononça sur la Philosophie Chinoise , vint troubler la félicité dont il jouissoit. Un Docteur , nommé *Lange* , lui fit un crime des éloges qu'il donnoit à cette Philosophie dans ce Discours , & lui suscita tant de persécutions , qu'il fut obligé de quitter Hall , par ordre du Roi de Prusse , & les Etats de ce Prince , sous peine de la corde. C'étoit en 1723. Il se retira à Marbourg , où le Landgrave de Hesse-Cassel le demandoit depuis long-temps. Le Roi mieux instruit , voulut le rétablir dans son poste ; mais *Woolf* s'excusa s'il refusoit ses offres. Ce ne fut qu'à la mort de ce Prince , & à l'avènement au Trône du Roi actuellement régnant , qu'il revint à Hall. Il fut nommé en arrivant , Conseiller Intime & Vice-Chancelier de l'Université , & y mourut le 9 Avril 1754 , âgé de soixante quinze ans deux mois , deux semaines , & deux jours.

Ce n'est pas ici le lieu de donner une liste des Ouvrages de cet homme célèbre , qui ont presque tous pour objet la Métaphysique , la Philosophie de *Leibnitz* , le droit de la nature & des gens , &c. Les écrits qu'il a composés sur les Sciences exactes sont imprimés dans les Actes de *Leipsick* , & on n'a d'ouvrages séparés là-dessus , qu'un Dictionnaire de Mathématiques , en un volume *in-8°*. en Allemand ; des Tables , des Sinus , des Logarithmes , d'Architecture civile & militaire &c. imprimées aussi en Allemand , & le cours de Mathématiques dont je viens de parler , lequel est imprimé en cinq volumes *in-4°* , avec ce titre : *Christiani Wolfii potentissimi Suecorum Regis , Hassia Landgravii Consilarii regiminis , &c. Elementa Matheseos universa. 5 vol. in-4°*. Voy. l'*Histoire des Philos. modernes* , Tom. IV.

CLAIRAUT [ *Alexis* ] , l'un des plus grands Géomètres de ce siècle , naquit en 1711 , de . . . . . *Clairaut* , habile Maître de Mathématiques. Depuis *Pascal* personne n'a montré plus de disposition pour les Mathématiques. A l'âge de douze ans , il écrivit comme , ce grand homme , sur les sections coniques ; & à seize ans il composa des *Recherches sur les Courbes à double courbure* , qui auroient fait honneur au Mathématicien le plus profond. Des productions si belles en elles-mêmes , & si extraordinaires pour un enfant de cet âge , le firent regarder comme un prodige. On le fêta de toutes parts , & il n'avoit pas encore vingt ans , qu'il fût reçu à l'Académie des Sciences. On pensoit alors dans cette Académie à connoître la figure de

la Terre par la mesure de deux degrés du Méridien , l'un à l'Equateur , l'autre au Cercle Polaire. Deux Compagnies partirent à cet effet pour se rendre dans ces endroits. Celle qui alla au Nord , crut devoir s'aider des lumières de notre jeune Géometre. Elle l'emmena avec elle & en retira les plus grands services. Il justifia aisément la bonne opinion qu'on avoit de lui ; & bientôt après il étendit sa réputation par des Ouvrages très savans sur la Géométrie. Le goût pour cette science qui s'étoit manifesté de si bonne-heure , devint désormais un goût exclusif pour toute autre connoissance. Il résolut de le suivre , sans se permettre d'ailleurs la moindre distraction. Le nouveau calcul des infiniment Petits , piqua sur tout sa curiosité. Il y avoit alors très peu de Géometres en France qui entendissent parfaitement ce calcul. *Clairaut* avoit assez de sagacité pour l'étudier lui-même & pour y faire des progrès ; mais il craignoit de n'en pas saisir toutes les finesses. Dans cette perplexité , *M. de Maupertuis* lui offrit de le mener chez *Jean Bernoulli* , l'un des Inventeurs de ce calcul , pour le prier de le mettre sur la voie. Il accepta avec joie cette offre , & demeura chez ce grand Mathématicien jusqu'à ce qu'il s'en fût rendu tous les artifices très familiers. De retour à Paris , il se hâta de mettre ses Instructions à profit. Il composa plusieurs beaux Mémoires , où il employa le calcul différentiel & intégral avec beaucoup de supériorité. Il perfectionna même le calcul intégral , en donnant un moyen de connoître si une différentielle est intégrable ou non. Son dessein étoit de se servir des nouveaux calculs , pour perfectionner

tionner le système de *Newton*, qu'il avoit adopté. On ne pouvoit choisir un plus beau champ pour faire briller des connoissances géométriques. *Newton* n'avoit point calculé le mouvement de l'apogée de la Lune. Notre Géometre jugea ce travail digne de lui. Il trouva d'abord l'équation de la courbe que décrit la Lune, & il crut reconnoître que si la loi de l'attraction suivoit exactement le rapport renversé du carré des distances, l'apogée ne feroit une révolution qu'en dix-huit ans, & elle la fait en neuf. D'où il conclut que la loi de l'attraction ne fut pas tout-à-fait le carré des distances inverses, mais celle des carrés plus d'une certaine fonction de ces carrés, ou même d'une autre puissance de ces distances.

Cette découverte portoit un coup trop préjudiciable au système de *Newton*, pour ne pas allarmer les Newtoniens. L'un d'eux, nommé Don *Wanmesley*, prétendit que *Clairaut* s'étoit trop pressé de rectifier la loi de l'attraction. Il examina ses calculs, & crut qu'il y avoit de la méprise. Il composa là-dessus un écrit pour mettre cette méprise au jour. *M. de Buffon* se joignit à Don *Wanmesley*, & voulut justifier par des raisonnemens métaphysiques, la loi de l'attraction, telle que *Newton* l'avoit établie. Notre Géometre répondit à ces Critiques, & corrigea son calcul & ses conclusions.

Des Mémoires curieux qu'il publia sur la Dynamique, préparèrent en quelque sorte un nouveau travail sur le système Newtonien. Il fut un des premiers Mathématiciens de l'Europe qui résolut le problème des trois Corps. On appelle ainsi un problème où il s'agit de

déterminer la courbe que décrit un corps par l'action de deux autres en mouvement. La solution de ce problème le mit en état de rentrer la solution d'un autre problème encore plus difficile : c'étoit de fixer le tems du retour de la Comete de 1759. Il fit à cet effet un travail prodigieux ; mais ses calculs , quoi que très exacts & très multipliés , annoncerent le retour de la Comete trois mois trop tard ; au lieu que ceux d'*Halley* s'accorderent fort bien avec l'événement. Il est vrai que *Clairaut* avoit fondé ses calculs sur l'hypothese de l'attraction mutuelle des corps ; & dans cette hypothese , qui n'étoit qu'une hypothese , il étoit entré dans ses calculs une infinité d'éléments , tandis que *Halley* s'étoit borné à un calcul purement géométrique.

Dans le tems qu'il étoit occupé à ce travail , il fut chargé de travailler au Journal des Savans. C'étoit en 1755. Je ne fais pas s'il me convient de dire que c'étoit une place que j'avois eue en 1752 , que différentes manœuvres m'avoient fait abandonner , & que M. *Bouguer* qui s'en étoit emparé à la fin de cette même année , & qui devoit me la rendre , avoit profité du tems où je fus en Provence pour la céder à notre Géometre ; mais je dois écrire qu'il remplit ma place parfaitement bien. Ses extraits des Livres de haute Géométrie ( car il n'en faisoit pas d'autres ) , sont très estimés , & méritent de l'être.

En 1751 , l'Académie de Pétersbourg ayant proposé pour prix la cause des inégalités du mouvement de la Lune , *Clairaut* composa une piece qui fut couronnée , dans laquelle il déduisit de l'attraction la théorie de cette planete

secondaire. Son travail, & celui qu'il avoit fait sur la Comete de 1759, furent un sujet de dispute avec M. d'Alembert. Notre Géometre étoit sensible & aimoit assez la vérité pour la défendre avec chaleur. Il prenoit donc un vif intérêt à ses sentiments, lorsqu'il croyoit être fondé à les soutenir. C'est ce dont j'ai été moi-même témoin.

M. Muller, Professeur de Mathématiques à l'Ecole Royale de l'Artillerie de Wolvich, m'ayant prié de veiller à l'édition de son *Traité analytique des Sections coniques, fluxions & fluentes*, &c. je trouvai dans cet Ouvrage des remarques sur la théorie de la Terre de Clairaut. Comme je connoissois sa sensibilité, je ne crus pas devoir laisser imprimer ces remarques sans lui en faire part. Il en fut très touché, & me fit l'honneur de m'écrire une lettre, où il répondit à M. Muller, en me priant de la faire imprimer à la fin du livre du *Traité analytique des Sections coniques*, &c. Quoique M. Muller fût très maltraité dans cette lettre, je ne crus pas devoir refuser cette satisfaction à notre Géometre, & je me contentai d'y mettre une petite note pour me justifier envers M. Muller, laissant du reste le Public juge de ce différend.

Je ne sais pas comment les Anglois, & M. Muller en particulier, accueillirent cette réponse, mais Clairaut ayant voulu concourir au prix des Longitudes, que les Anglois ont promis à ceux qui donneroient une solution approchée de ce problème, reçut une mortification à laquelle il fut très sensible. Il s'agissoit pour cette solution d'avoir des Tables exactes du mouvement de la Lune. M. Mayer en avoit envoyé à la Société

500 NOTICES DES PLUS CÉLÈB. AUTEURS, &c.  
Royale de Londres, qui avoient été fort accueillies & bien récompensées. Notre Géometre crut qu'on pouvoit avoir des Tables plus exactes encore que celles de M. *Mayer*. Il en calcula de nouvelles ; & persuadé de leur bonté, il les adressa à la Société Royale. Mais on n'en pensa pas comme lui. Ces Tables lui furent renvoyées sans récompense. Il fut très affligé de cette espèce de refus. On dit même que le chagrin qu'il en eût influa sur sa santé. Une fièvre se joignit à cette indisposition, & le conduisit en huit jours au tombeau. Il mourut au mois de Mai de cette année 1765, âgé de cinquante-trois ans & quelques mois.

*Clairaut* étoit bon & obligeant. Quoiqu'il fût naturellement froid, il aimoit assez à rendre service. Il avoit appris à peindre, & il faisoit passablement le Paysage ; mais on voyoit bien que son imagination ne secondoit pas son pinceau. Elle ne le servoit que dans le calcul qui l'avoit rendu presque insensible à toute autre connoissance. Aussi faisoit-il un cas infini des Géomètres purs ou des Calculateurs, & les plaçoit sans façon au premier rang des hommes de génie.

# T A B L E

## D E S M A T I E R E S.

## A

<i>A</i> BAQUE, Table de la multiplication des Nombres : par qui inventée,	pag. 3
<i>Aberration.</i> Histoire de la découverte de ce mouvement des Étoiles,	169
<i>Académie.</i> Origine de ce mot. Description de la première Académie,	65
<i>Accélééré.</i> Voyez <i>Mouvement.</i>	
<i>Acoustique.</i> Objet de cette science, & son histoire,	336
<i>Age.</i> Ses divisions,	200
<i>Age de la Lune.</i> Moyen le connoître,	195
<i>Aimant.</i> Sa propriété de se diriger au Nord ; quand dé- couverte,	209
<i>Algebre.</i> Son objet & son histoire,	32
—— Philosophique,	51
<i>Analeme.</i> Description de cet Instrument ;	130
<i>Analyse.</i> Par qui inventée,	65
<i>Angle de contingence,</i> est un angle rectiligne. Dispute à ce sujet,	85
<i>Anneau de Saturne.</i> Sa découverte, & par qui,	160
<i>Année Lunaire.</i> De combien de jours elle est composée,	180
<i>Année Solaire.</i> Par qui déterminée pour la première fois,	179
—— des Grecs,	183
—— des Arabes,	ibid.
—— des Perses,	ibid.
—— de Romulus,	184
—— de Numa Pompilius,	185
—— de Jules-César,	189
—— de Jesus-Christ. Erreur considérable à ce sujet,	201
<i>Antipodes.</i> Par qui reconnus,	120

<i>Acût.</i> Etymologie de ce mot ,	188
<i>Approximation.</i> Ce que c'est , & son usage ,	48
<i>Arbalete.</i> Par qui inventée , & son utilité ,	208
<i>Arc en-ciel.</i> Son histoire & sa cause.	250
<i>Architecture Civile.</i> Son histoire ,	386
———— <i>Militaire.</i> Son histoire ,	393
———— <i>Navale.</i> Son histoire ,	400
<i>Arithmétique.</i> Son histoire ,	1
<i>Arithmétique arénaire.</i> Invention profonde d' <i>Archimede</i> pour calculer le nombre des grains de sable qui sont au bord de la Mer ,	7
<i>Arithmétique décimale.</i> Par qui inventée ,	19
<i>Arithmétique Rabbologique.</i> En quoi elle consiste , & son inventeur ,	ibid.
<i>Arithmétique des Infinis.</i> Sa définition , son inventeur & son utilité ,	22
<i>Arithmétique Tétrastique.</i> Objet de cette Arithmétique , & son inventeur ,	24
<i>Arithmétique Binaire,</i> imaginée par <i>Leibnitz</i> , & pour-quoi ,	25
<i>Arithmétique calculatoire.</i> Son objet ,	27
———— <i>Divinatoire.</i> En quoi elle consiste , & son application à la solution de différens problèmes très curieux .	ibid.
<i>Armilles.</i> Description de cet Instrument ,	129
<i>Artillerie.</i> Son origine & ses progrès ,	397
<i>Astres :</i> sont des roues remplies de feu ,	119
———— de pierre ,	120
<i>Astronomie.</i> Son histoire ,	117
<i>Atmosphère.</i> Son action & son effet ,	329
<i>Attraction.</i> Voyez <i>Force centripete.</i>	
———— Objet des travaux des plus grands Géomètres de nos jours. <i>Préface.</i>	
<i>Avril.</i> Etymologie de ce mot ,	184
<i>Automates.</i> Description des plus beaux ,	312
<i>Axiomes.</i> Fondemens des Sciences exactes. <i>Préface.</i>	

## B.

<i>BALANCE.</i> Règle sur l'équilibre de cette machine ,	284
<i>Barques.</i> Quand inventées ,	204
<i>Basse :</i> est formée de la proportion de trois notes , & est la base du principe de l'harmonie & de la mélodie ,	371

## DES MATIERES. 303

<i>Passion.</i> Par qui inventé ,	398
<i>Batteries à ricochet.</i> Par qui inventées ,	407
<i>Belier</i> , machine de guerre. Quand imaginée , & par qui ,	394
<i>B mol.</i> Son origine ,	353
<i>Boussole</i> Quand & par qui inventée ,	209
<i>Bruit.</i> Différence entre le bruit & le son ,	369

### C.

<b>C</b> ABINET de couleurs. Maniere de le faire ,	269
<i>Cadrân Solaire.</i> Ce qu'on entend par ce mot ,	173
—— Le premier a été tracé à Rome.	ibid.
—— Différentes especes de Cadrans ,	175
<i>Calcul des infiniment Petits.</i> Voyez <i>Calcul différentiel.</i>	
<i>Calcul différentiel.</i> Son objet , sa découverte , & son histoire ,	106
<i>Calcul exponentiel.</i> Définition de ce calcul , & par qui découvert ,	107
<i>Calcul de probabilité.</i> Calcul par lequel on détermine la probabilité des événemens de la vie. Principes de ce calcul .	53
—— Usage de ce calcul pour estimer la probabilité que donne le témoignage des hommes ,	55
—— Pour déterminer la durée des mariages ,	54
—— Pour connoître le tems où le monde doit finir ,	56
<i>Calcul des rentes viagères.</i> Maniere de régler ces rentes ,	54
<i>Calende.</i> Ethymologie de ce mot , & son usage ,	186
<i>Calendrier.</i> Distribution des temps imaginée par <i>Romulus</i> ,	184
—— Réformé par <i>Jules-César</i> ,	189
—— par <i>Grégoire XIII</i> ,	192
<i>Canon.</i> Quand inventé ,	
<i>Caractères.</i> Origine des caractères d'Arithmétique ,	17
—— Inventés par les Arabes ,	16
—— De l'Arithmétique des Hébreux ,	14
—— des Grecs ,	15
—— des Romains ,	16
—— algébriques. Ceux des Grecs ,	35
—— Ceux des Modernes ,	45
<i>Carrosse</i> qui marche tout seul. Sa description ,	312

<i>Carnes réduites.</i> Par qui inventées ,	211
— <i>de la France</i> perfectionnées ,	166
— <i>célestes.</i> Quelles sont les meilleures ,	167
— <i>Marines.</i> Par qui inventées ,	211
<i>Cascades.</i> Méthode pour résoudre les équations. En quoi elle consiste ,	50
<i>Catalogue des Etoiles.</i> Auteur du premier ,	125
— — — — — Augmenté par <i>Tycho-Brahé</i> ,	145
— — — — — par <i>Halley</i> ,	168
<i>Cataracte.</i> Problème d'Hydraulique résolu par <i>Newton</i> ,	325
<i>Catapulte.</i> Description de cette Machine , & son usage ,	282
<i>Catoptrique.</i> Sa définition ,	241
<i>Causiques.</i> Courbes imaginées par <i>Tschirnausen</i> ,	114
<i>Centre de gravité.</i> Celui de tous les conoïdes déterminé ,	89
— — — — — des parties du cercle & de l'ellipse ,	90
— — — — — Des figures planes & des lignes courbes ,	ibid.
<i>Centre de percussion.</i> Par qui déterminé ,	394
— <i>d'oscillation.</i> Par qui découvert ,	ibid.
— — — — — Dispute sur la détermination de ce centre ,	296
<i>Cercle.</i> Belles propriétés de cette figure , découvertes par <i>Thalès</i> ,	59
— De toutes les figures du même contour , il est la plus grande ,	62
— Rapport de son diamètre à sa circonférence , déterminé par <i>Archimède</i> ,	71
— Déterminé avec plus de précision par plusieurs Géomètres ,	85
— Sa quadrature ( ou le rapport exact de son diamètre à sa circonférence ) , cherchée par <i>Anaxagore</i> ,	61
— Résolue par <i>Grégoire de Saint-Vincent</i> , Jésuite , suivant quelques Géomètres , & erreur de ce Jésuite découverte & démontrée ,	100
<i>Chaise marine.</i> Sa définition & son usage ,	233
<i>Chambre obscure.</i> Ce que c'est , & par qui découverte ,	245
<i>Chapelet</i> , Machine hydraulique. Par qui inventée ,	326
<i>Chapiteau.</i> Son origine ,	388
— Ses différentes especes. Voyez <i>Ordre</i> .	
<i>Charriot à voile.</i> Par qui inventé.	286
<i>Chiffre.</i> Etymologie de ce mot ,	12

# DES MATIERES. 505

<b>Choc.</b> Regles sur le choc des corps ,	294
<b>Chromatique</b> , genre de Musique. Sa découverte ,	347
<b>Chromatique des couleurs.</b> Ce qu'on entend par-là ,	268
<b>Chronologie.</b> Son histoire ,	176
<b>Chûte des corps.</b> Méprise d' <i>Aristote</i> sur la loi , & découverte de cette Loi ,	287
<b>Ciel chrétien</b> , par qui composé ,	143
<b>Cieux</b> plus durs que le diamant ,	154
<b>Cilindre.</b> Belles propriétés du Cilindre , découvertes par <i>Archimede</i> ,	71
———— Son rapport au cône ,	92
<b>Cissoïde.</b> Ligne courbe découverte par <i>Diocles</i> , & comment ,	76
<b>Claveffin oculaire.</b> Sa description ,	269
<b>Clefs</b> , par qui inventées ,	352
<b>Clefsïdre.</b> Par qui inventée , & description de la premiere qui a paru.	281
<b>Climatérique.</b> Quelles sont les années qu'on appelle ainsi ,	5
<b>Colonne.</b> Son origine & son usage ,	387
<b>Combinaïson.</b> Définition de ce mot ,	12
———— De dix hommes assis sur une table , & des vingt-trois lettres de l'alphabet ,	13
<b>Cometes.</b> Ce ne sont point des Météores , mais de véritables Planetes ,	141
———— Par qui observées exactement pour la premiere fois ,	135
———— Se meuvent dans des orbites fort éloignées de celle de la Lune ;	ibid.
———— Route de celle de 1680 , tracée par <i>Cassini</i> ,	161
———— Retour de celle de 1682 , prédit par <i>Halley</i> ,	168
<b>Comma.</b> Ce que c'est ,	346
<b>Compas.</b> Par qui inventé ,	58
———— <i>azimuthal.</i> Description de cet Instrument , & par qui inventé ,	220
———— <i>de proportion</i> , inventé par <i>Byrge</i> ,	87
———— <i>de variation.</i> Ce que c'est ,	220
<b>Comput Julien.</b> Ce que c'est ,	189
<b>Conchoïde.</b> Courbe inventée par <i>Nicomede</i> ,	76
<b>Concert des Astres</b> ,	120
<b>Cône.</b> Voyez <i>Sections coniques.</i>	
<b>Conoïdes.</b> Ce qu'on entend par ce mot ,	73
<b>Consonnance.</b> Ce qu'on entend par ce mot ,	346
<b>Constellations.</b> Par qui formées ,	125

Leurs noms , & système sur l'origine de ces noms ,	153
<i>Construction géométrique</i> . Sa définition ,	44
<i>Contre-garde</i> . Par qui inventée ,	401
<i>Couleurs</i> . Leur cause ,	251
— Sentiment là-dessus d' <i>Epicure</i> , de <i>Pythagore</i> , d' <i>Empedocle</i> , de <i>Zenon</i> , d' <i>Aristote</i> , &c.	249
<i>Couleurs</i> [ Gradation des ]. Voyez <i>Cabinet</i> .	
<i>Courbe</i> de <i>M. de Beaune</i> ,	103
— du visage de l'homme ,	ibid.
<i>Courbes</i> . Leurs propriétés découvertes ,	99
— Soumises au calcul ,	104
— Leur rectification ou longueur déterminée ,	ibid.
— Leur théorie perfectionnée ,	105
<i>Crépuscule</i> . Jour du plus petit déterminé ,	84
<i>Crible d'Erasotene</i> . Ce que c'est ,	73
<i>Croches</i> . Par qui inventées ,	354
<i>Cristalliq.</i> Voyez <i>Œil</i> .	
<i>Cristallins</i> . Ceux ainsi nommés , & par qui ,	128
<i>Cube</i> . Sa duplication demandée par l'Oracle ,	64
— Solution de ce problème abandonnée par <i>Platon</i> , & trouvée par <i>Hypocrate</i> ,	66
— Résolu par <i>Isidore</i> ,	76
<i>Cycle Solaire</i> défini ,	198
— <i>Lunaire</i> . Par qui découvert ,	181
<i>Cycloïde</i> . Histoire de cette courbe ,	94
— Sa propriété remarquable ,	295
<i>Cyclocilindrique</i> . Ce que c'est que cette courbe ,	97

## D.

<i>D</i> <i>ECEMRRB</i> . Etymologie de ce mot ,	185
<i>Degré du Méridien</i> mesuré , & sa valeur ,	165
<i>Demi-Lune</i> . Par qui inventée ,	401
<i>Dérive</i> . Dispute sur la manière de la déterminer ,	225
<i>Diametre</i> . Voyez <i>Cercle</i> .	
<i>Diametre apparent d'un Astre</i> . Par qui mesuré pour la première fois ,	125
— Ceux du Soleil & de la Lune déterminés ,	ibid.
— Mesurés de nouveau avec exactitude ,	163
<i>Diatonique</i> . Sa définition ,	347
<i>Dieu géométrise</i> sans cesse ,	66
<i>Pieze</i> . Son caractère ,	355

## DES MATIERES.

507

<i>Différence des Méridiens. Voyez Longitude.</i>	
<i>Différentiel. Voyez Calcul différentiel.</i>	
<i>Dioptrique. Sa définition, &amp; à qui on la doit,</i>	245
<i>Dissonance. Sa définition,</i>	346
<i>Distance du Soleil à la Terre, déterminée par Aristarque,</i>	123
———— Par <i>Hipparque,</i>	125
———— Celle de la Lune à la Terre,	ibid.
<i>Division de Nonius. Ce que c'est,</i>	84
<i>Dominicale. Voyez Lettre.</i>	
<i>Duplication du Cube. Voyez Cube.</i>	

### E.

<b>E</b> <i>CHECS</i> [ Jeu d' ]. Quand imaginé, & par qui?	8
<i>Eclipses. Par qui prédites pour la première fois,</i>	118
———— Leur cause singulière,	119
———— Meilleure manière de les calculer, à qui on la doit,	167
———— Leur retour périodique remarqué par les Chaldéens,	117
———— Examiné par <i>Halley,</i>	169
<i>Ecliptique. Sa Définition. Son obliquité remarquée pour la première fois: Par qui,</i>	119
———— ————— déterminée,	131
———— ————— Plus exactement,	159
<i>Éllipse. Courbe formée pour la section d'un cône. Par qui ainsi nommée,</i>	75
———— Est la courbe que décrivent les Planètes,	144
<i>Enharmonique. Genre de musique. Par qui reconnu,</i>	347
<i>Epatte. Sa définition, &amp; son Auteur,</i>	193
<i>Ephémérides. Voyez Tables célestes.</i>	
<i>Epicicle. Sa définition, &amp; par qui imaginé,</i>	128
<i>Epicicloïde. Propriété importante de cette courbe,</i>	301
<i>Equateur. L'un des cercles de la Sphere. Par qui reconnu,</i>	118
<i>Equations. Leur définition,</i>	36
———— du premier, du second, du troisième & du quatrième degrés. Leur caractère,	37
<i>Equerre. Par qui inventé,</i>	58
<i>Equilibre. Raison ridicule de sa cause,</i>	276
———— Dans quel cas il a lieu,	277
<i>Equinoxes. Temps de l'entrée du Soleil dans l'Equateur. Par qui observée pour la première fois,</i>	123

<i>Etoiles.</i> Apparition d'une nouvelle, remarquée par <i>Hyparque</i> ,	125
— Autre apparition observée par <i>Tycho-Brahé</i> ,	140
— Leur énumération,	125
— Leur nombre dans cet hémisphère, & leur lieu	167
— dans l'hémisphère austral,	168
— Leur mouvement rétrograde. Par qui observé pour la première fois,	126
— La quantité de ce mouvement déterminée par <i>Ptolomée</i> ,	128
— Par <i>Albategnius</i> ,	131
— Par <i>Tycho-Brahé</i> ,	141
— Leur nom,	153

## F.

<b>F</b> EVRIER. Etymologie de ce mot,	185
<i>Fluxions</i> [ Méthode des ]. En quoi elle consiste,	106
<i>Foyer d'Ellipse.</i> Lieu du Soleil,	144
<i>Fontaine de compression.</i> Par qui inventée, & sa description,	318
<i>Force.</i> A quoi se réduit celle de l'homme,	304
— Des muscles,	307
— Des corps. Leur estimation, & grande dispute à ce sujet,	508
— morte. Ce que c'est,	ibid.
— vive. Ce que c'est,	ibid.
<i>Force centrifuge.</i> Expression de cette force, & ses loix. Par qui découvertes,	297
<i>Force centripète.</i> Sa définition,	302
<i>Forces centrales.</i> Définition de ces forces, & leur combinaison,	ibid.
<i>Fortification.</i> Voyez <i>Architecture militaire.</i>	
<i>Fractions décimales.</i> Voyez <i>Arithmétique décimale.</i>	
<i>Frottements</i> soumis au calcul, & par qui,	304

## G.

<b>G</b> ALERES. Quand inventées,	205
<i>Game.</i> Ce que c'est,	352
<i>Géographie.</i> Son histoire,	375

## DES MATIERES. 509

<i>Géométrie.</i> Son étymologie & son histoire,	57
<i>Gnomon.</i> Description de celui de Sainte Pétrone,	159
<i>Gnomonique.</i> Son objet & son histoire,	173
<i>Gouvernail.</i> Son origine,	205
<i>Grain de pavot.</i> Ce que c'est,	7
<i>Gravitation.</i> Voyez <i>Attraction.</i>	
<i>Gravité.</i> Voyez <i>Pesanteur.</i>	

### H.

<b>H</b> ARMONIE. Voyez <i>Musique.</i>	
<i>Harpe de la Hire.</i> Ce que c'est,	175
<i>Héliomètre.</i> Usage de cet instrument,	121
<i>Heures.</i> Leur origine,	129
——— Désignées par les Planètes,	177
——— Déterminées astronomiquement, & par qui,	129
<i>Horloge.</i> Perfectionnée par <i>Hughens</i> ,	295
<i>Horloge d'eau.</i> Voyez <i>Clepsidre.</i>	
<i>Hydraulique.</i> Son objet & son histoire,	316
<i>Hydrostatique.</i> Son objet, & à qui on la doit,	ibid.
<i>Hyperbole.</i> Courbe formée par la section d'un cône,	35
——— Par qui ainsi nommée,	57
<i>Hypothèse elliptique simple.</i> Par qui imaginée,	156

### J.

<b>J</b> ANVIER. Etymologie de ce mot,	185
<i>Ides.</i> Leur définition, & leur usage,	187
<i>Jeux de hasard</i> soumis au calcul, & exemple de cette vérité,	52
<i>Indéterminées</i> [Méthode des]. En quoi elle consiste,	77
<i>Indiction.</i> De combien d'années ce cycle est composé; & en quel temps, & par qui il a été établi,	198
<i>Indivisibles.</i> Ce qu'on entend par-là,	91
<i>Joueur de Gobelets.</i> Ses tours expliqués,	27
<i>Instrumens de Musique</i> des Anciens. Leur description,	345 & suiv.
<i>Jour.</i> Comment on l'a d'abord défini,	176
—— Origine des noms des jours,	177
<i>Iris.</i> Voyez <i>Arc-en-ciel.</i>	
<i>Juillet.</i> Origine de ce mot,	138
<i>Juin.</i> Origine de ce mot,	184
<i>Julienne.</i> Voyez <i>Période.</i>	

# 310 T A B L E

*Jupiter.* Ne paroît pas toujours de la même grandeur, 138

— Est accompagné de Satellites. Voyez *Satellites*.

— Tourne sur son axe. 161

## K.

**K**ALENDE. Voyez *Calende*.

## L.

**L**ATITUDE. Sa définition, 337  
*Letres Dominicales.* Quand introduites, & leur usage, 197

*Levier.* Sa force, 279

*Lieux solides.* Leur définition, 70

*Logarithme.* Sa définition, & son Inventeur, 87

*Loch,* instrument de Navigation. Sa description, 213

*Longitude.* Ce que c'est, 378

— Qui a découvert le premier le moyen de les déterminer, 126

— Diverses tentatives pour les déterminer sur

Mer, & leur peu de succès, 231

— Grandes récompenses promises à ceux qui les détermineroient, 233

*Loxodromie.* Définition de cette courbe, & par qui découverte, 84

*Lumiere.* Sa définition par *Aristote*, ridicule, 237

— Son anatomie ou sa décomposition, 266

*Lumiere zodiacale.* Sa définition, & par qui découverte, 163

*Lune.* Sa théorie ébauchée par *Hipparque*, 126

*Lunette.* Origine de cet instrument, & son histoire, 247

*Lunules.* Figures formées par deux arcs de cercle. Leur aire déterminée, & par qui, 67

## M.

**M**ACHINE. Doit être simple pour être bonne, 287

*Machine à feu.* Son histoire & sa description, 328

— d'*Arithmétique.* Ce que c'est, & son histoire, 20

— de la chute des corps, 292

— de *Marli.* Par qui inventée. Sa description & son produit, 326

# DES MATIÈRES. 511

<i>Machines</i> , réduites au levier ,	184
<i>Machines d'Archimede</i> , avec laquelle il désola l'armée des Romains ,	279
<i>Mai</i> . Voyez <i>May</i> .	
<i>Manœuvre</i> [ des Vaisseaux ]. Sa théorie ébauchée par le P. <i>Pardies</i> , & développée par le Chevalier <i>Renau</i> , 225	
———— Perfectionnée par <i>Bernoulli</i> , & réduite en pratique par <i>Pitot</i> ,	227
———— Mise à la portée des Pilotes ,	228
<i>Mars</i> . Ses mouvements expliqués, & par qui ,	144
———— Sa rotation ,	181
<i>Mars</i> . Etymologie de ce mot ,	184
<i>May</i> . Etymologie de ce mot ,	ibid.
<i>Maximis &amp; minimis</i> . [ Questions de ], ébauchées par <i>Apollonius</i> , 75	
———— Leur théorie établie sur des principes, & par qui ,	101
<i>Mécanique</i> . Son objet & son histoire ,	273
<i>Mercur</i> e fait sa révolution autour du Soleil ,	138
———— Son passage sur le disque du Soleil , par qui prédit pour la première fois ,	155
<i>Méridien</i> . Voyez <i>Longitude</i> .	
<i>Méridienne</i> , tracée par <i>Cassini</i> , & pourquoi ,	159
<i>Méridienne</i> de la France. Quand tracée , & par qui ,	166
<i>Micrometre</i> . Son origine ,	163
———— Sa description & son histoire ,	164
<i>Microscope</i> . Son invention & son histoire ,	257
<i>Myopes</i> . Cause de ces sortes de vues ,	245
<i>Miroir ardent</i> . Par qui inventé ,	239
———— Description de celui d' <i>Archimede</i> , & son effet ,	240
———— De celui du P. <i>Kirker</i> ,	ibid.
———— Du P. <i>Regnault</i> ,	241
———— De M. de <i>Buffon</i> ,	ibid.
<i>Mois</i> . Leur origine ,	179
<i>Monochorde</i> . Par qui inventé ,	352
<i>Montagnes de la Lune</i> . Leur hauteur ,	146
<i>Montre</i> . Quand inventée , & histoire de son invention ,	299
<i>Mouvement</i> . Loix de sa communication: Par qui établies ,	293
———— <i>accélé.</i> Ses loix. Par qui découvertes ,	289
———— Attaqué par <i>Zenon</i> , & méprise de ce Philosophe ,	10



## DES MATIERES.

<i>Ordre Dorique.</i> Par qui inventé ,	513
— <i>Corinthien.</i> Par qui inventé ,	387
— <i>Ionique.</i> Son origine ,	389
— <i>Toscan.</i> Son caractère ,	388
— <i>composite.</i> Son caractère.	390
<i>Oreille.</i> Sa description ,	ibid.
<i>Oscillation.</i> Voyez <i>Centre d'oscillation.</i>	336
<i>Ouie.</i> Voyez <i>Oreille.</i>	
<i>Ourse</i> [ La petite ]. Son usage recommandé aux Naviga- teurs ,	207

### P.

<b>P</b> <i>PARABOLE.</i> Courbe formée par la section d'un cône.	
Par qui ainsi nommée ,	75
— Sa quadrature , ou son aire , déterminée , & par qui ,	73
— Est la courbe que décrit un corps jeté oblique- ment ,	289
<i>Parallaxe.</i> Sa définition ,	( en note ) 125
— Celle du Soleil & de la Lune déterminées ,	ibid.
<i>Pendule.</i> Sa théorie établie par <i>Galilée</i> ,	290
— Bel usage qu'en fait ce Savant ,	ibid.
— Appliqué aux Horloges ,	295
<i>Période Callipique</i> ,	182
— de <i>Cléostratè</i> ,	180
— <i>Julienne</i> ,	199
— <i>Louise</i> ,	ibid.
— de <i>Methon.</i> Voyez <i>Cycle Lunaire.</i>	
<i>Perspective.</i> Son origine & ses progrès ,	253
— Curieuse. Son objet ,	255
<i>Pilotage.</i> Voyez <i>Navigation.</i>	
<i>Phases de la Lune.</i> Par qui expliquées ,	119
<i>Piramides d'Egypte.</i> Leur usage ,	118
<i>Plan incliné.</i> Sa théorie ébauchée , & par qui ,	284
— Perfectionnée ,	286
<i>Planetes.</i> Quelle est la figure de leur obite ,	144
— Loix de leurs mouvements ,	145
<i>Planisphere.</i> Définition de cet instrument ,	130
<i>Pompe.</i> Par qui inventée ,	319
<i>Porte-voix.</i> Sa définition , & par qui inventé ,	373
<i>Poudre à canon.</i> Par qui découverte ,	397
<i>Poulie.</i> Par qui découverte ,	275

<i>Poulie mobile.</i> Par qui imaginée ,	278
<i>Prisme de verre.</i> Ses couleurs expliquées par <i>Descartes</i> ,	265
_____ par <i>Newton</i> ,	266
<i>Problèmes</i> , distingués par <i>Leon</i> ,	69
<i>Problème de Delos.</i> C'est le Problème de la duplication du Cube. Voyez <i>Cube</i> .	
<i>Presbytes.</i> Cause de ces sortes de vues ,	245
<i>Progressions.</i> Par qui découvertes ,	8
<i>Projectile.</i> C'est un corps jetté obliquement. Sa théorie.	
	289
<i>Projection.</i> Ce que c'est ,	253
_____ de la Sphere. Par qui enseignée ,	377
<i>Puissance.</i> Voyez <i>Mécanique</i> .	

## Q.

<b>Q</b> UADRATRICE. Courbe découverte par <i>Dinostrate</i> .	
Sa propriété ,	69
<i>Quadrature.</i> Découverte de <i>Newton</i> à ce sujet ,	105
_____ du Cercle. Voyez <i>Cercle</i> .	
<i>Quarré géométrique.</i> Instrument de Géométrie. Par qui imaginé ,	81
_____ magique. Par qui imaginé & perfectionné ,	12
<i>Quarrer.</i> Voyez <i>Quadrature</i> .	
<i>Quartier Anglois.</i> Description de cet instrument ,	215

## R.

<b>R</b> ABDOLOGIE. Sorte d'Arithmétique. Par qui inventée ,	19
<i>Rames.</i> Leur origine ,	410
<i>Rectification.</i> C'est l'art de trouver la longueur d'une ligne courbe. Par qui perfectionné ,	105
<i>Refraction.</i> Définition de ce mot. Son histoire & sa loi ,	
	259
<i>Réfractions Astronomiques.</i> Par qui découvertes ,	136
_____ Soumises au calcul , & par qui ,	143
<i>Regle.</i> Son invention inconnue ,	58
<i>Regles parallaxiques.</i> Instrument d'Astronomie. Par qui inventé ,	129
<i>Résistance des Solides.</i> Soumise au calcul , & par qui ,	
	290

## DES MATIERES:

<i>Reffort spiral.</i> Par qui inventé, & son histoire,	515
<i>Révolutions des Planetes.</i> Voyez <i>Planetes.</i>	298
<i>Roues dentées.</i> Premier usage de ces roues,	281

### S.

<b>S</b> <i>ATELLITES</i> de Jupiter. Quand & par qui décou-	
vertes,	146
—— de Saturne,	160 & 161
<i>Saturne</i> , est la Planete la plus éloignée du Soleil,	130
—— est accompagné de Satellites. Voyez <i>Satellit s.</i>	
—— est entouré d'un anneau. Voyez <i>Agneau.</i>	
<i>Sections coniques.</i> Qui le premier a écrit sur ces courbes,	68
<i>Semaine.</i> Son origine,	177
<i>Siecle des Poetes.</i> Leur explication,	200
<i>Sillage.</i> C'est la vitesse du Vaisseau. Mesurée par les An-	
ciens, & comment,	208
—— Par les Modernes, & comment. Voyez <i>Lock.</i>	
—— Nouveau moyen proposé par le Marquis de <i>Poleri.</i>	221
—— Par M. <i>Pitot.</i>	222
—— Description de deux nouvelles Machines pour	
cette mesure,	223
—— Traité sur l'art de le mesurer,	224
<i>Soleil.</i> Sa nature,	112
—— Sentiment particulier à ce sujet,	121
—— Son lieu dans le Ciel. Voyez <i>Système.</i>	
—— Sa distance, son diamètre & la parallaxe dé-	
terminés. Voyez <i>Distance, Diametre &amp; Parallaxe.</i>	
—— Sa rotation autour de son axe, par qui décou-	
verte,	145
—— Ses taches. Voyez <i>Taches.</i>	
<i>Solstice.</i> Par qui observé pour la premiere fois,	121
<i>Son.</i> Voyez <i>Bruit.</i>	
<i>Sphere armillaire.</i> Par qui inventée,	119
<i>Spheriques.</i> Lignes courbes inventées par <i>Perseus.</i>	79
<i>Spirales.</i> Origine de cette courbe, & par qui décou-	
vertes,	71
<i>Suites infinies.</i> Leur définition. Par qui découvertes, &	
leur usage,	105
<i>Système.</i> Sa définition,	127
—— de <i>Ptolemée.</i>	114

# T A B L E

## D E S A U T E U R S .

## A.

<b>A</b> GATARCHUS écrit sur la Perspective ,	Pag. 253
ANSCON défend <i>Grégoire de Saint-Vincent</i> ,	100.
ALBATEGNIUS. Ses découvertes sur l'Astronomie ,	130
ALBERT. Sa tête parlante ,	312
— Abregé de sa vie ,	445
ALBERT DUREN. Sa Machine de Perspective ,	254
ALPARABUS écrit sur la Vision ,	238
ALHAZEN. Ses découvertes sur l'Optique ,	241
ALMAMON. Fait mesurer la Terre ,	151
ALPHIUS. Réforme le Calendrier ,	192
ALPHONSE , Roi de Castille. Forme une Compagnie d'Astronomes ,	132
ALSEPHADI. Calcul curieux de cet Auteur ,	9
AMERISTE , habile Géometre ,	60
AMONTONS établit une théorie de frottemens ,	304
— Abregé de sa vie ,	490
ANATOLIUS [ Saint ]. Son cycle ,	190
ANAXAGORE. Ses travaux sur la Géométrie ,	61
— Ses idées sur l'Astronomie ,	120
— Sur la Perspective ,	253
— Son emprisonnement ,	61
— Sa vie ,	428
ANAXIMANDRE. Compose les premiers Elémens de Géométrie ,	60
— Ses travaux sur l'Astronomie ,	119
— Abregé de sa vie ,	427
ANAXIMENES. Ses conjectures & ses idées sur les Astres ,	119
— Abregé de sa vie ,	428
ANTHEAUME , construit une Lunette sans iris ,	271
ANTONIO DE DOMINIS , Archevêque de Spalatro , explique les couleurs de l'Arc-en-ciel ,	251

## DES AUTEURS. 519

APOLLONIUS de Perge. Ses découvertes sur la Géométrie,	75
— Abregé de sa vie,	441
APOLLONIUS, Indien. Sa conjecture sur la nature des Cometes,	142
ARCHIMEDE. Ses découvertes sur l'Arithmétique,	7
— Sur la Géométrie,	70
— Sur l'Optique,	240
— Sur la Mécanique,	278
— Sur l'Hydraulique,	316
— Sa mort,	280
— Abregé de sa vie,	439
ARCHITAS. Ses inventions mécaniques,	273 & suiv.
ARDSCHIR. Invente le Tric-trac,	8
ARETIN. <i>Voyez GUI.</i>	
ARISTARQUE, de Samos. Ses découvertes astronomiques,	122
— Abregé de sa vie,	439
ARISTÉE, écrit sur la Géométrie,	70
ARISTILLE. Fait, avec <i>Timocaris</i> , un Catalogue des Etoiles,	122
— Abregé de sa vie,	454
ARISTIPE. Son estime pour la Géométrie, & sa belle réponse à un particulier,	63
ARISTOXENE. Ses découvertes sur la Musique,	345
ARISTOTE. Sa définition sur la lumière,	249
— Veut expliquer la vision,	236
— Ecrit sur la Mécanique,	276
— Ses découvertes sur la Musique,	344
ASPASIE. Fameuse Courtisane, disciple de <i>Thalès</i> ,	60
ARSACHEL, cultive l'Astronomie,	131
AUZOUT, invente le Micrometre,	164

### B.

BACON [ <i>Roger</i> ]. Ses découvertes sur l'Optique,	243
— Sur l'Artillerie,	
— Propose de réformer le Calendrier,	191
— Abregé de sa vie,	242 & 447
BAKER. Trait curieux de cet Auteur,	314
BALDUS. Son explication de la force du mât,	415
BALIANI. Sa critique de la théorie de la chute des Corps, par <i>Galilée</i> ,	291

BALTHASAR PERUSSI, imagine les points de distance,	254
BARROW, ébauche le calcul des infiniment Petits,	104
BAYER, donne un nom aux Etoiles,	153
BEAUME. Son Problème,	102
— Cherche les limites des Equations,	47
BEDE. Sa remarque sur les Equinoxes,	191
— Publie les regles de la Gnomonique,	174
BELIDOR. Son Architecture hydraulique,	331
— Abregé de sa vie	332
BERNOULLI [ Jacques ] développe les principes du calcul des infiniment Petits,	106
— Abregé de sa vie,	483
BERNOULLI [ Jean ] perfectionne le calcul des infiniment Petits,	107
— Invente le Calcul exponentiel,	ibid.
— Sa dispute avec les Anglois,	114
— Et avec le Chevalier <i>Rénau</i> sur la Manœuvre des Vaisseaux,	226
— Sa théorie de la Manœuvre,	227
— Adopte le sentiment de <i>Leibnitz</i> sur la force des corps,	311
— Son discours sur la communication du Mouvement,	294
— Sa théorie de l'Hydraulique,	334
— Son explication de la Réfraction,	263
— Abregé de sa vie,	491
BERNOULLI [ Daniel ]. Son Hydrodynamique,	333
BIANCHINI, découvre une période,	197
BIGNON. Son jugement sur la dispute de <i>Rolle</i> & de <i>Varignon</i> ,	112
BILLI [ le P. ] démontre l'impossibilité de la progression de <i>Baliani</i> ,	292
BLAEU, détermine la grandeur d'un degré du Méridien,	152
BLONDEL. Sa remarque sur la Conchoïde,	76
BOMBELLI. Ses découvertes sur l'Algebre,	41
BONJOUR, travaille à la réforme du Calendrier,	197
BORGO [ Pietro de ] découvre de nouveau les regles de la Perspective,	254
BORELLI. Sa théorie sur la force des Muscles,	306
— Sa méprise sur les loix du choc,	293
— Traits de sa vie,	ibid.
BOUGUER, écrit sur la Mâtire & sur l'Architecture navale,	419

## DES AUTEURS.

— Sa controverse ,	521 ibid.
— Quelques traits de sa vie ,	425
BRADLEY. Ses découvertes sur l'Astronomie ,	169
BRIGGS , calcule les Tables des Logarithmes ,	88
— Abregé de sa vie ,	458
BROUNKER , Géometre Anglois ,	299
BUFEON. Son miroir ardent ,	241
BUTCON. Ses découvertes sur l'Algebre ,	42
BYRGE , invente le Compas de proportion & les Logarithmes ,	87
— Son caractère ,	ibid.

### C.

CALIMAQUE invente l'ordre Corinthien ,	389
CALLIPE. Son Cycle ,	182
CAMPANI. Sa Lunette ,	248
CAMUS. Ses travaux sur la Méchanique .	4
CANDALE, Archevêque de Bordeaux , augmente les Elémens d' <i>Euclide</i> ,	96
CARCAVI, ami de <i>Pascal</i> . Son zele pour la Géométrie ,	88
CARDAN. Ses découvertes sur l'Algebre ,	40
CARRÉ. Son explication de la Réfraction	264.
CASSEGRAIN. Ses vues sur le Porte-voix ,	373
CASSINI. Ses travaux & ses découvertes sur l'Astronomie ,	158 & suiv.
— Ses Mémoires pour la réforme du Calendrier ,	197
— Abregé de sa vie ,	474
CASSINI, fils. Ses Tables célestes ,	157
— Travaille à la Méridienne de la France ,	166
CASTEL [ le P. ]. Sa théorie des Couleurs ,	268
— Son cabinet de couleurs ,	269
— Son Clavecin oculaire ,	ibid.
CASTELLI , écrit sur la mesure des eaux courantes ,	321
CATELAN [ l'Abbé ] attaque le calcul des infiniment Petits ,	108
— Critique la regle d' <i>Hughens</i> pour le centre d'oscillation ,	296
CAVALIERI. Sa Géométrie des Indivisibles ,	9
— Abregé de sa vie ,	469
CENSORIN détermine les intervalles des tons qu'il y a entre les Planetes ,	120
CICCONIUS travaille à la réforme du Calendrier ,	192

CLAIRAUT, découvre le principe de la méthode de <i>Newton</i> sur l'Algebre ,	49
— Détermine la courbure des verres ,	271
— Sa vie ,	495
CLAVIUS , met à exécution le plan d' <i>Aloisius</i> pour la réforme du Calendrier ,	192
— Défend le nouveau Calendrier contre les attaques de plusieurs Savans ,	194
— Sa dispute sur l'angle de contingence ,	83
— Ecrit sur la Gnomonique ,	174
CLEOSTRATE. Sa période du cours de la Lune ,	180
CLUVIER , écrit sur la Gnomonique ,	174
COLLA [ <i>Jean</i> ]. Son problème d'Algebre ,	41
COMMANDIN [ <i>Frédéric</i> ] traduit les Ouvrages des Anciens sur l'Algebre ,	82
CONON. Sa demande à <i>Archimede</i> ,	
COPERNIC. Son système ,	138
— Abregé de sa vie ,	136 & 453
CRABRÉE. Ses efforts pour expliquer les mouvements de la Lune ,	156
CRAIGÉ , détermine la fin du monde ,	56
CTESIBIUS , invente un Orgue hydraulique ,	281
— — — — — les Clepsidres ,	ibid.
— — — — — la Pompe ,	318
CURSOR [ <i>Papirius</i> ] trace le premier Cadran ,	173
CUSA [ le Cardinal ] corrige les Tables Alphonsines , & exhorte à admettre le mouvement de la Terre ,	134
— Ses instances pour la réforme du Calendrier ,	191
— Abregé de sa vie ,	448

## D.

D'ALEMBERT , écrit sur l'équilibre & le mouvement des fluides ,	334
DANTE [ <i>Egnazio</i> ]. Sa Méridienne ,	159
— Loue le livre de <i>Pietro</i> sur la Perspective ,	254
DECHALLES [ Le P. ]. Son explication de la Réfraction ,	263
DE GUA [ L'Abbé ]. Ses regles pour les racines imaginaires ,	51
DESCARTES perfectionne l'Algebre ,	46
— Détermine les centres des Conoides ,	94
— Résout le problème de <i>Roberval</i> ,	295
— Découvre l'erreur du P. <i>Grégoire de Saint-Vincent</i>	

## DES AUTEURS. 523

sur la quadrature du Cercle ,	100
— Fait des découvertes sans nombre dans la Géométrie ,	101
— Sa dispute avec <i>Fermat &amp; Roberval</i> ,	102
— Explique la réfraction de la lumière ,	261
— les couleurs de l'Arc-en-ciel & celles du Prisme ,	265
— Abregé de sa vie ,	
DEMOCRITE , écrit sur la Géométrie ,	68
— sur la Perspective ,	253
— Propose de nouveaux Cycles ,	181
— Abregé de sa vie ,	67
DEPARCIEUX , écrit sur la Gnomonique ,	174
DESAGULIERS , commente <i>Borelli</i> ,	307
— Dispute à <i>Saveri</i> l'invention de la Machine à feu ,	328
DINOSTRATE , invente une courbe ,	68
DIOCLES , découvre une nouvelle courbe ,	76
DIOGENE. En quoi il fait consister la science des Philosophes ,	64
DIOPHANTE , premier Auteur sur l'Algebre ,	34
— Abregé de sa vie ,	444
DITTON. <i>Voyez</i> WISTON.	
DOGENS. Ses vues sur la Fortification ,	403
DOLLOND , construit une lunette sans Iris ,	271
DORIA. Sa découverte sur la route du Vaisseau ;	229
DREBBEL invente le Microscope & le Thermometre ,	257
— Son caractère ,	ibid.
DUBREUIL [Le P. ] , écrit sur la Perspective curieuse ,	256

## E.

EMPEDOCLE. Sa définition de la couleur ,	249
EPICURE. Son bon mot sur l'invention des Cadrans ,	173
ERASTOTENE. Ses découvertes sur l'Arithmétique ,	73
— sur la Géométrie ,	74
— sur l'Astronomie ,	151
— Sa mort .	ibid.
ERYTHIOS , Roi d'Egypte , invente les radeaux ;	204
EUCLIDE. Ses Elémens de Géométrie ,	69
— Sa réponse au Roi <i>Ptolomée</i> ,	70
— Abregé de sa vie ,	438
EUTEMON. <i>Voyez</i> METHON.	
ESPOXE , perfectionne la théorie des courbes ,	68

## T A B L E

524		
	EUPHORBE, trouve la description du triangle,	58
	EULER. Sa découverte sur l'Optique,	271
	— Son Architecture navale,	419
	EVARD. Son système de Fortification,	402
	EUSEBE, propose le Cycle de <i>Metion</i> ,	190

### F.

	FABRETI. Son opinion sur le premier Navire,	205
	FABRI. Sa méprise sur les loix du choc,	293
	FERMAT. Ses découvertes Géométriques,	93
	— Sa dispute avec <i>Descartes</i> ,	101
	— Son explication de la cause de la réfraction,	262
	— Abregé de sa vie,	463
	FERREUS, résout le problème du troisieme degré,	39
	FLAMSTED. Ses travaux sur l'Astronomie,	167
	— Abregé de sa vie,	482
	FLETCHER explique les couleurs de l'Arc-en-ciel,	216
	FLORIDO. Son défi à <i>Tartalea</i> ,	39
	FONTANA, s'attribue l'invention du Telescope,	247
	— Celle du Microscope,	257
	FOSCARINI [ le P. ] veut justifier le système de <i>Copernic</i> ,	147
	FOUCHI. Son Octant,	216
	FRANCINI. Sa Machine hydraulique,	326
	FRITACH. Ses vues sur l'Architecture Militaire,	403

### G.

	GALILÉE, détermine l'aire de la Cycloïde,	96
	— Voit des Montagnes dans la Lune,	146
	— Découvre les Satellites de Jupiter,	ibid.
	— Soutient le système de <i>Copernic</i> ,	147
	— Son emprisonnement,	148
	— Sa dispute avec le P. <i>Scheiner</i> ,	ibid.
	— Etablit le principe fondamental de la Mécanique,	287
	— Combat le sentiment d' <i>Aristote</i> sur la chute des corps,	ibid.
	— Sa dispute avec les Disciples de ce Philosophe,	ibid.
	— Sa théorie de la chute des corps,	288
	— Ecrit sur l'Hydraulique,	320
	— Abregé de sa vie,	460

## DES AUTEURS. 525

GALLOIS [L'Abbé], attaque le calcul différentiel,	112
GASCOIGNE. Quelle part il a à l'invention du Micro-	
metre,	164
GASSENDI, observe le passage de Mercure sur le disque du	
Soleil,	155
— Son Ouvrage sur ce passage & celui de Venus, <i>ibid.</i>	
— Abregé de la Vie.	463
GELLIBRAND, travaille aux Tables des Logarithmes,	88
GEMINUS, expose les découvertes les plus importantes sur	
la Géométrie,	77
GIORGIA, imagine la Boussole,	207
GOUIE, juge le différend entre <i>Rolle &amp; Varignon</i> ,	112
GRAY. Son Microscope,	258
GREGOIRE XIII, Pape, forme une assemblée pour la ré-	
formation du Calendrier,	192
GREGOIRE Pape [Saint]. Ses découvertes sur la Musique,	
	550
GREGOIRE DE SAINT-VINCENT, travaille au problème	
de la quadrature du Cercle,	99
GREGORI, prouve que la quadrature du Cercle est impos-	
sible, & découvre une propriété des polygones,	100
— A une dispute avec <i>Hughens</i> ,	101
— Son Telescope,	270
GRILLET, perfectionne la Machine arithmétique,	20
GRIMALDI, décrit les taches de la Lune, & leur donne un	
nom,	163
— Ses expériences sur la chute des corps,	292
GUGLIELMINI. Ses principes sur l'Hydraulique,	323
GUIDO UBALDI. Sa théorie de la Perspective,	254
GUI-ARETIN. Ses découvertes sur la Musique,	351
— Abregé de sa vie,	444
GUILLAUME II, Landgrave de Hesse. Ses observations	
Astronomiques,	139
GULDIN [Le P.]. Ses découvertes sur la Géométrie,	90
— Défend le Calendrier Grégorien,	195

## H.

HADLEY. Son Octant,	216
HALLEY. Son catalogue des Etoiles de l'hémisphère	
austral,	168
— Son compas azimuthal,	220
— Prédit le passage de Venus,	<i>ibid.</i>

— Prédit le retour de la Comete de 1758 ,	220
— Découvre une période des mouv. de la Lune ,	169
— Calcule les rentes viagères ,	54
— Abregé de sa vie ,	487
HARPALE , reconnoît l'erreur de <i>Cleoftrate</i> sur la Chronologie ,	180
HARRIOT. Ses découvertes sur l'Algebre ,	45
HARTEL. Son Microscope ,	258
HAUTEFEUILLE [ L'Abbé ]. Sa dispute avec <i>Hughens</i> sur l'invention du Ressort spiral ,	298
HERON. Ses belles découvertes sur la Méchanique ,	281
— Sur l'Hydraulique ,	318
HEVELIUS. Ses travaux sur l'Astronomie ,	157
— Pourquoi ne veut point se servir de Telescope dans ses observations ,	165
— Abregé de sa vie ,	471
HIPPARQUE. Ses travaux & ses belles découvertes sur l'Astronomie ,	123
— Découvre l'erreur de la Période Callipique ,	383
— Abregé de sa vie ,	442
HIPPOLITE [ Saint ] propose un nouveau Cycle ,	190
HOOKE. Son Algebre philosophique ,	51
— Revendique l'invention du Ressort spiral en faveur des Anglois ,	298
— Son Microscope ,	258
HOROCCIUS ou HOROXES , veut expliquer les mouvemens de la Lune ,	156
— Venge <i>Tycho</i> & <i>Képler</i> ,	154
HOTTE [ Le P. ] Son défi avec M. <i>Tourville</i> sur la construction des Vaisseaux ,	417
HUDDE , veut exprimer les traits du visage de l'homme par une courbe ,	103
HUGHENS <sup>1</sup> , publie la méprise de <i>Grégoire de S. Vincent</i> sur la quadrature du cercle ,	100
— Détermine le sort des Joueurs ,	52
— Découvre l'anneau de Saturne & un de ses Satellites ,	160
— Ses découvertes sur la Méchanique ,	294
— Sur l'Horlogerie ,	298
HYPATIA , fille de <i>Theon</i> , écrit sur l'Algebre & professe les Mathématiques ,	34
— Est massacrée à cause de son savoir ,	35
HYPsicLE , augmente les Elémens d' <i>Euclide</i> ,	70

## J.

<b>J</b> AMBLIQUE. Son opinion singuliere sur l'origine de notre Musique ,	120
IBN HEITEN , écrit sur la Vision ,	239
JEAN-LOUIS , Capucin. Sa Période ,	199
JONSHON [ <i>Zacharie</i> ]. Quel droit il a à l'invention du Télescope ,	247
JOSIGENES, détermine la grandeur de l'année Solaire, 188	
JULES-CÉSAR, réforme le Calendrier de <i>Pompilius</i> , ibid.	
— Annonce sa réforme par un Edit ,	189
ISIDORE. Résout le problème de la duplication du cube,	76

## K.

<b>K</b> EIL accuse <i>Leibnitz</i> de plagiaire ,	113
— Terrassé là dessus par le grand <i>Bernoulli</i> ,	114
KEPLER. Ses découvertes sur la Géométrie ,	89
— Découvre la forme de l'orbite des Planetes ,	144
— Et les loix du mouvement de ces Astres ,	145
— Explique la cause de la vision ,	246
— Perfectionne la théorie des Lunettes ,	248
— Abregé de sa vie ,	462
KIRKER [ le P. ] Ce qu'il dit du miroir d' <i>Archimede</i> ,	240

## L

<b>L</b> ALOUBERE [ Le P. ] écrit sur la Cycloïde ,	97
LAFAILLE [ Le P. ] détermine le centre de gravité du cer- cle & de l'ellipse ,	90
LANSBERGE. Ses Tables Astronomiques ,	154
LEIBNITZ. Son Arithmétique binaire ,	25
— Veut perfectionner la Machine arithmétique ,	20
— Ses vues sur l'Algebre ,	49
— Son calcul différentiel ,	106
— Sa dispute sur l'invention de ce calcul ,	112
— Son explication de la réfraction ,	262
— Son sentiment sur la force des corps ,	308
— Détermine le rapport de la résistance des corps,	291
— Son idée d'élever l'eau par le feu ,	328
— Abregé de sa vie ,	480

LEIPERSHEIM , fabrique une Lunette ,	247
LEON , distingue les problèmes ,	258
LEEWENOEK. Son Microscope ,	69
LEOTAUD. [ Le P. ] écrit contre les disciples de <i>Gregoire de Saint Vincent</i> ,	100
L'HOPITAL [ le Marquis de ] apprend le calcul des infiniment petits du grand <i>Bernoulli</i> ,	107
— Concourt avec <i>Newton</i> , <i>Leibnitz</i> & <i>Bernoulli</i> ,	108
— Soutient le calcul différentiel contre les attaques de l'Abbé <i>Catelan</i> ,	409
— Détermine le centre d'oscillation ,	297
— Publie l'Analyse des infiniment Petits ,	111
— Abregé de sa vie ,	489
LUCAS DE BURGO , apporte de l'Orient plusieurs reg les d'Arithmétique ,	18
— Publie les premieres découvertes sur l'Algebre ,	38

## M.

<b>M</b> ACLAURIN , démontre le principes du calcul des infiniment petits ,	115
MAIRAN [ De ], explique la réfraction de la lumiere ,	264
— Son estimation de la force des corps ,	311
— Explique le sentiment de l'harmonie ,	366
MALTHUS , imagine les bombes ,	403
MALVASIA [ Le Marquis de ] imagine de placer des fils au foyer du Telescope ,	164
MARCHI , invente la contregarde ,	401
MARIOTE , soutient que les couleurs ne sont point dans les rayons de lumiere ,	267
— Détermine le rapport de la résistance directe à la résistance oblique ,	291
— développe la théorie du choc des corps ,	294
— Donne des régles pour mesurer les eaux courantes ,	324
MAROLOIS. Ses idées sur la Fortification ,	403
MASCHOPULE , invente les quarrés magiques ,	12
MAUROLICUS fait des découvertes sur les Sections coniques ,	82
MENELAUS , compose le premier Traité de Trigonométrie ,	79
MERCATOR , invente les suites infinies ,	105
— Remarque le défaut des premieres Cartes marines ,	211
MERSENNE	

## DES AUTEURS. 529

MÉRSENNE [ Le P. ]. Son zèle pour les progrès de la Géométrie ,	94
— Pour ceux de la Méchanique ,	296
METHON observe avec <i>Euthemon</i> le Solstice d'Été ,	121
— Son Cycle ,	181
METIUS [ <i>Adrien</i> ] détermine le rapport du diamètre à la circonférence ,	81
— attribue à son frere <i>Jacques Metius</i> l'invention du Telescope ,	247
METIUS [ <i>Jacques</i> ]. Voyez l'article précédent.	
MONNIER [ Le ] achève la période d' <i>Halley</i> ,	169
MOYRE écrit sur les Jeux de hasard ,	52
— Préfere <i>Moliere</i> à <i>Newton</i> ,	ibid.
MONTUCULLI. Ses découvertes sur la Fortification ,	401
MONTMORT écrit sur les Jeux de hasard ,	52
— Veut appliquer l'Algebre à la Morale ,	53
MORLAND , invente le Porte-voix ,	373
MULLER [ <i>Jean</i> ]. Voyez <i>Régimontan</i> .	
MUNSTER , premier Auteur sur la Gnomonique ,	174
MURAI , Géometre Anglois ,	299
MUSCHENBROEK perfectionne la Chambre obscure ,	248
— Sa découverte sur les frottements ,	303
MUSSALA apporte le premier Cadran solaire ;	174

### N.

NEIL perfectionne la Géométrie de <i>Descartes</i> ,	103
— Sa nouvelle méthode pour les rectifications & les quadratures ,	104
NEPER imagine les Logarithmes ,	87
— Travaille à la Trigonométrie sphérique ,	88
— Publie une nouvelle Arithmétique ,	19
NEWTON [ <i>Isaac</i> ]. Ses découvertes sur l'Algebre ,	48
— Sur la Géométrie ,	105
— Sa méthode des Fluxions ,	106
— Sa dispute avec <i>Leibnitz</i> ,	113
— Sa Chronologie ,	201
— Conçoit l'idée d'un Octant à réflexion ,	216
— Son système des couleurs ,	266
— Sa découverte du rapport des couleurs aux sept tons de la Musique ,	267
— Son Telescope à réflexion ,	270

— Ses loix du mouvement,	301
— Son système du monde,	302
— Détermine la résistance de l'eau au choc des corps,	325
— Sa cataracte,	ibid.
— Abregé de sa vie,	479
NEWTON [ Jean ]. Ses Tables astronomiques,	157
NICOMEDE relève des défauts essentiels dans la solution d'Erasotene,	74
— Imagine une nouvelle courbe,	76
NIEWENTIT attaque les principes du calcul des infiniment Petits,	109
— Reconnoit sa méprise,	110
NONIUS. Sa division,	84
— Détermine le jour du plus petit crépuscule,	ibid.
— Découvre la Loxodromie,	ibid.
NORWOD mesure un degré du Méridien,	152

## O.

OLDENBOURG taxé injustement de Prévaricateur,	209
OLYMPÉ. Ses découvertes sur la Musique,	347
ORONCE FINÉE met la Géométrie en crédit,	84
— Ecrit sur la Gnomonique,	174

## P.

PAGAN [ Le Comte de ]. Ses Tables célestes,	157
— Son système de Fortification,	405
PALAMEDE a inventé le jeu des Echecs, selon les Poètes,	10
PARDIES [ Le P. ] Ses Cartes célestes,	167
— a déterminé le premier la dérive des Vaisseaux par les loix du mouvement,	225
PARENT. Ses travaux sur la Méchanique,	305
PASCAL invente une machine d'Arithmétique,	20
— Imagine un Triangle Arithmétique,	23
— Ecrit sur les Jeux de hasard,	52
— Ses découvertes sur la Géométrie,	96
— Son défi à tous les Géomètres de l'Europe,	97
— Sa solution des Problèmes les plus difficiles,	98
— Ses découvertes sur l'Hydraulique,	322
— Abregé de sa vie,	473

## DES AUTEURS. § § §

<b>PÉCAMUS</b> , Archevêque de Cantorbéry, écrit sur la Perspective,	241
<b>PELLISSON</b> . Son idée sur le bruit & le choc des Astres,	121
<b>PELLETIER</b> . Sa dispute avec <i>Clavius</i> sur l'angle de con- tingence,	83
<b>PERSEUS</b> . Invente les lignes sphériques,	79
<b>PHAINUS</b> . Etudie le cours des Astres,	121
<b>PHILOLAS</b> établit le mouvement de la Terre,	121
— Pense que le Soleil n'a ni lumière, ni chaleur, <i>ibid.</i>	
— Propose de nouveaux cycles,	181
<b>PHILON</b> . Perfectionne la théorie des lignes courbes,	79
<b>PICARD</b> . Applique le Telescope au quart de cercle,	164
— Mesure un degré du Méridien,	165
— Ecrit sur la Gnomonique,	172
<b>PITHAGORE</b> . Voyez <i>Pythagore</i> .	7
<b>PITHEAS</b> . Abregé de sa vie,	437
<b>PYOT</b> . Son instrument pour mesurer la vitesse d'un cou- rant,	222
— Réduit en pratique la théorie de la manœuvre de <i>Bernoulli</i> ,	227
<b>PLATON</b> . Ses découvertes sur la Géométrie, & l'estime qu'il fait de cette science,	65
— Comment il explique la vision,	236
— Son système sur les couleurs,	242
— Abregé de sa vie,	432
<b>POIGNARD</b> . Ecrit sur les quarrés magiques,	12
<b>POLENI</b> [ Le Marquis ]. Sa machine pour mesurer le sillage du Vaisseau,	221
<b>POLINIÈRE</b> . Perfectionne la chambre obscure,	246
<b>PORTA</b> . Sa découverte de la chambre obscure,	245
— Son explication de la vision,	246
<b>PRESTET</b> [ Le P. ] Sa combinaison étonnante d'un Vers latin,	13
<b>PTOLEMÉE</b> . Son Système astronomique,	127
— Ses découvertes sur l'Astronomie,	128
— Sur l'Optique,	238
— Abregé de sa vie,	443
<b>PURBACH</b> rend exacts les calculs de Trigonométrie,	80
— Invente le quarré Géométrique,	81
— Ses travaux & ses découvertes sur l'Astronomie,	134

# 532 T A B L E

— Abregé de sa vie ,	445
PYTHAGORE invente la Table de la Multiplication ,	3
— Son sentiment sur la propriété des Nombres ,	ibid.
— Ses découvertes sur la Géométrie ,	62
— Sur l'Astronomie ,	120
— Son idée sur le concert des Astres ,	ibid.
— Son explication de la vision ,	236
— Ce qu'il entend par la couleur ,	249
— Ses découvertes sur la Musique ,	341
— Médailles frappées à son sujet ,	62
— Abregé de sa Vie ,	430

## R.

RAMEAU. Ses découvertes sur la Musique ,	367
— Abregé de sa vie ,	372
RAMUS recommande la théorie de la Géométrie ,	84
RANNEQUIN invente la Machine de Marli ,	327
RAPSON donne une méthode d'approximation ,	48
REGIOMONTAN. Ses travaux & ses découvertes sur la Géométrie ,	81
— Sur l'Astronomie ,	135
— Abregé de sa vie ,	450
RÉNAU. Sa théorie de la manœuvre des Vaisseaux , & sa dispute avec <i>Hughens</i> ,	225
— Sa dispute avec <i>Bernoulli</i> ,	226
REINOLD calcule de nouvelles Tables astronomiques ,	139
RHETICUS préconise le système de <i>Copernic</i> ,	138
RICCIOLI [ Le P. ]. Ses Ouvrages sur l'Astronomie ,	163
— Ses expériences sur la chute des corps ,	292
ROBERVAL. Ses découvertes sur la Géométrie ,	93
— Sa controverse avec <i>Descartes</i> ,	98
— Sa mauvaise humeur contre ce Philosophe ,	102
— Abregé de sa vie ,	409
ROEMER découvre le mouvement progressif de la lumière ,	170
— Découvre un bel usage de l'Épicycloïde dans la Méchanique ,	301
ROLLÉ. Sa méthode des cascades ,	50
— Attaque le calcul des infiniment Petits ,	110
ROTHMAN met en ordre les observations du Landgrave ,	132

# DES AUTEURS. 533

## 3.

<b>S</b> ANDERSON. Sa Machine pour calculer sans voir ,	21
SAVERI. Sa Machine à feu ,	328
SAURIN , défend le calcul des Infiniment petits , contre les attaques de Rolle ,	111
SCALIGER , critique le Calendrier Grégorien ,	194
SCHEINER [ le P. ] , découvre les taches du Soleil ,	148
SCHIRLACUS [ le P. ] , invente le Telescope à quatre verres ,	248
SCIPIO FERREUS. <i>Voyez</i> FERREUS.	
SCHOOTEN , commente la Géométrie de <i>Descartes</i> ,	103
SEBASTIEN [ le P. ] . Sa Machine de la chute des Corps ,	292
SESSA , invente le Jeu des Echecs .	8
— Sa demande au Roi ,	9
S'GRAVEZANDE , commente l'Arithmétique universelle de <i>Newton</i> ,	49
— Trace un Cadran pour les regles de la Perspective .	175
— Perfectionne la Chambre obscure ,	146
SIRTURUS , attribue l'invention de la Lunette à <i>Hippersheim</i> ,	247
SMITH [ <i>Caleb</i> ] : Son Octant ,	217
SNELLIUS. Sa méthode pour déterminer en Toises le degré du Méridien ,	151
— Découvre la loi de la réfraction ,	261
SOSIGENES. <i>Voyez</i> JOSIGENES.	
STADIUS , s'applique à la Gnomonique ,	174
STEVIN. Ses travaux & ses découvertes sur la Mécanique ,	285
— Ses travaux sur l'Hydraulique ,	320
— Ses travaux sur la Fortification ,	403
— Est le premier Auteur sur la Perspective curieuse ,	256
STIBORIUS. S'applique à la Gnomonique ,	174
STIFELS , écrit sur l'Algebre ,	42
— Son caractère , & sa prédiction de la fin du monde ,	ibid.
STRÆT. Ses Tables Astronomiques ,	157
— Approuve l'idée de <i>Hooek</i> sur l'invention de l'Octant ,	216.
STRUICKS , détermine la durée des Mariages ,	54

## T.

<b>T</b> ARTALEA. Son pari avec <i>Ferrens</i> & ses découvertes sur l'Algebre ,	39
— Ses découvertes sur la Méchanique ,	285
<b>THALÈS</b> . Ses découvertes sur la Géométrie ,	58
— Ses découvertes sur l'Astronomie ,	112
— Recommande aux Navigateurs l'usage de la petite Ourse ,	207
— Son caractère .	2
— Abregé de sa Vie ,	426
<b>TIMOCARIS</b> . Voyez <i>ARISTILLE</i> .	
<b>TOWNLEY</b> . A qui il attribue l'invention du Micrometre ,	164
<b>TOURVILLE</b> . Son exercice de la manœuvre ,	320
<b>TYCHO-BRAHE</b> . Sa maniere d'observer , & son catalogue des Etoiles ,	141
— Son système ,	ibid.
— Ses découvertes sur les Cometes ,	142
— Ses découvertes sur la Lune ,	143
— Abregé de sa Vie ,	139 & 457
<b>TZETZÈS</b> . Son sentiment sur la forme du Miroir d' <i>Archimede</i> ,	240

## V.

<b>V</b> ALIERE. Son Mémoire sur la Poudre à canon ,	332
<b>VANCEULEN</b> . Son grand travail pour déterminer le rapport du Cercle à la circonférence ,	81
<b>VAN-HEURAET</b> , perfectionne la Géométrie de <i>Descartes</i> ,	103
— Sa méthode pour la rectification d'une courbe ,	104
<b>VARENIUS</b> . Ses remarques sur la Géographie	379
<b>VARIGNON</b> . défend le calcul des Infiniment petits contre les attaques de <i>Rolle</i> ,	109
— Ses découvertes sur la Méchanique ,	303
<b>VAUBAN</b> . Ses systèmes de Fortification ,	405
— Ses découvertes sur l'art de fortifier ,	406
— Abregé de sa Vie ,	476
<b>VAUCANSON</b> . Ses Automates ,	312

## DES AUTEURS.

<b>VELSER</b> , se fait honneur de la découverte des taches du Soleil,	335 148
<b>VIETE</b> . Ses découvertes sur l'Algebre,	43
— Abregé de sa Vie,	455
<b>VITELLION</b> . Son ouvrage sur l'Optique,	242
<b>VIVIANI</b> , détermine les tangentes de la Cycloïde,	26

W.

<b>WALLIS</b> . Son Arithmétique des Infinis,	22
— Résout les Problèmes proposés par <i>Pascal</i> ,	97
— Détermine la vitesse que reçoivent les Corps par le choc,	298
— Détermine le centre de percussion,	294
— Sa méprise sur le centre d'oscillation,	295
— Donne une méthode d'approximation,	48
— Abregé de sa Vie,	472
<b>WALTHER</b> , découvre la réfraction astronomique,	130
— Abregé de sa Vie,	452
<b>WARBUTON</b> . Son système sur les constellations,	153
<b>WARD</b> , donne une méthode d'approximation,	48
<b>WERNER</b> , résout le problème proposé par <i>Archimede</i> , & découvre l'utilité des sécantes,	86
<b>WISTHON</b> , donne, avec <i>Ditton</i> , une solution du problème des Longitudes,	232
<b>WOLF</b> , donne une méthode d'approximation,	48
— Abregé de sa Vie,	493
<b>WREN</b> . Sa solution des plus beaux problèmes de la Cycloïde,	98
— donne des regles sur le choc des corps à ressort,	294
— Ses Machines,	300
— Quelques traits de sa Vie,	ibid.

X.

**X** :  
**ALEANDRE**, traduit l'ouvrage de *Diophante* sur l'Algebre.  
15

## TABLE DES AUTEURS

Z.

ZARLIN, ses découvertes sur la Musique,	557
ZENON. Son paralogisme pour nier le mouvement,	10
ZOROASTRE, Roi, le premier Astronome,	117

*Fin de la Table des Auteurs.*

---

## A P P R O B A T I O N.

**J'**AI examiné, par ordre de Monseigneur le Vice-Chancelier, l'*Histoire des Sciences exactes*, par M. **SABRIEN**. Cet Ouvrage est tout à la fois savant, méthodique & curieux par le choix des traits dont il est composé, & je n'y ai rien trouvé qui en puisse empêcher l'impression. A Paris, le 6 Juin 1765.

DE LA LANDE, Censeur Royal.

---

## P R I V I L E G E D U R O I.

**L**OUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : à nos Amis & Faux Conseillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Notre bien-ami le Sieur **DEHANSY**, Libraire à Paris, Nous ayant fait exposer qu'il désireroit faire imprimer & donner au Public un Ouvrage qui a pour titre : *Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes Physiques & Mathématiques, & dans les Arts qui en dépendent*, s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Privilège pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant, Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer ledit Ouvrage, autant de fois que bon lui semblera, de le vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de neuf années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres Personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire ledit Ouvrage, ni d'en faire aucun Extrait, sous

quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse, & par écrit, dudit Exposant, ou de celui qui aura droit de lui, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des Contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers audit Exposant, ou à celui qui aura droit de lui, & de tous dépens, dommages & intérêts : à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformément à la feuille imprimée, attachée pour modèle sous le contrescel des Présentes ; que l'Impétrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725 ; qu'avant de l'exposer en vente, le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage, sera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, es mains de notre très cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le Sieur De Lamoignon ; & qu'il en sera ensuite remis deux exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle dudit Sieur DE LAMOIGNON ; & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Vice-Chancelier Garde des Sceaux de France, le Sieur DE MAUPEOU ; le tout à peine de nullité des Présentes. Du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans causes, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, soit tenue pour dûment signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amis & féaux Conseillers & Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent, sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre Permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires. CAR tel est notre plaisir. DONNÉ à Compiègne le sep-

tième jour du mois d'Août, l'an de grace mil sept cent  
soixante-cinq, & de notre Regne le cinquantième. Par  
le Roi en son Conseil.

Signé, LE BEGUE.

*Registré sur le Registre XVI. de la Chambre Royale  
& Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris,  
N°. 591, fol. 352, conformément au Règlement du 28  
Février 1723. A Paris, le 20 Août 1765.*

LE BRETON, Syndic.

Je, soussigné, reconnois que le Privilege de l'Ouvrage  
intitulé : *Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les  
Sciences exactes Physiques & Mathématiques, & dans  
les Arts qui en dépendent*, lequel a été expédié en mon  
nom, le 7 Août 1765, appartient à M. JACQUES  
LACOMBE, Libraire, qui m'en a remboursé le prix,  
A Paris, ce 24 Décembre 1765.

L. G. DEHANSY, l'ainé.

*Registré la présente Cession sur le Registre XVI. de la  
Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Impri-  
meurs de Paris, N°. 495, conformément aux anciens  
Réglemens, confirmés par celui du 28 Février 1723.  
A Paris, ce 17 Janvier 1766*

LE BRETON, Syndic.

---

De l'Imprimerie de DIDOT.

## Fautes à corriger.

- P**AGE 21, ligne 31, étoient tracées, lisez étoit tracée.  
Page 48, ligne 23, ruine, lisez racine.  
Page 241, ligne 20, après ces mots en avoit écrit, ajoutez jusqu'à ce siècle.  
Page 254, ligne 16, les, lisez le.  
Page 305, ligne 28, il résulta, lisez il résulte.  
Page 312, ligne 9, vouloient à perfectionner, lisez vouloient perfectionner.  
Page 425, ligne 10, 1658, lisez 1758.  
Page 451, ligne 8, Ptolémée, lisez Purbach.  
Page 493, ligne 9, Woils, lisez Woix.



